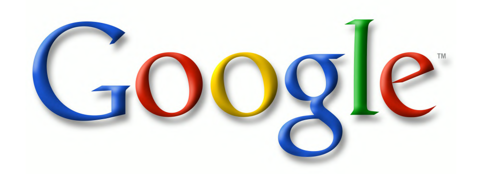



HARVARD LAW LIBRARY
3 2044 057 591 851


SIGILLUM ACADEMIAE HARVARDIANAE IN NOV ANG
CHRISTO ET ECCLESIAE
VE RI TAS

Germany

Die

# Vergiftungen

in gerichtsärztlicher und klinischer Beziehung

dargestellt von

**Ambroise Tardieu.**

## Der gerichtlich-chemische Theil

bearbeitet von

**Z. Roussin.**

---

**Autorisirte deutsche Ausgabe**

mit 27 xylographischen Abbildungen

bearbeitet

von den Professoren


**Dr. Fr. Wilh. Theile** in Weimar und **Dr. Hermann Ludwig** in Jena.


---


Erlangen.

Verlag von Ferdinand Enke.

1868.

Schnellpressendruck von C. H. Kunstmann in Erlangen.

# Vorrede.

---

Wenn Alles, was zum Gebiete der gerichtlichen Medicin gehört, einer methodischen Eintheilung unterzogen wird, dann findet die Vergiftung ihren bestimmten Platz unter den verschiedenen Arten des gewaltsamen Todes. Dort ist sie wenigstens in meinen Vorlesungen untergebracht.

Als ich zum ersten Male über Vergiftung mich auszusprechen hatte, stiess ich in zweierlei Beziehung auf unvermuthete Schwierigkeiten. Einmal nämlich gab sich fast überall ein Bestreben kund, die Vergiftung zu etwas ganz Absonderlichem zu stempeln, einen besonderen Zweig der gerichtlichen Medicin nicht nur, sondern sogar der Medicin überhaupt daraus zu machen. Zweitens gelangte bei Vergiftungsfällen und bei den Vorträgen über Vergiftung das chemische Moment fast ausschliesslich zur Geltung. Denn wenn auch die Krankheitssymptome und die pathologischen Veränderungen den Chemikern nicht gerade bedeutungslos waren, so beschränkte deren Streben sich doch darauf, eine Förderung der Toxikologie durch verbesserte Methoden der chemischen Nachweisung der Gifte zu erzielen.

Gegenwärtig haben manche medicinische Lehranstalten in Frankreich einen Lehrstuhl der Toxikologie, der mit dem Lehrstuhle der Pharmacie oder der Chemie vereinigt ist, wo dann die Sachen in der

Weise behandelt werden, wie ich eben erwähnte. Dabei bleibt aber der entschieden wichtigste Punkt, die klinische Seite der Vergiftung, fast ganz und gar unberücksichtigt. Der Professor der Pathologie nimmt in seine Vorträge nur ein Paar Vergiftungsarten auf, etwa die im Gewerbebetriebe sich einstellenden Vergiftungen durch Blei, durch Quecksilber; beim klinischen Professor aber ist es von Zufälligkeiten und von den Forderungen des Spitaldienstes abhängig, ob er seinen Zuhörern hin und wieder, natürlich ohne alle systematische Ordnung, Vergiftungsfälle vorführen kann.

Ich will damit nur auf etwas Thatsächliches hingewiesen haben, aber keine Klage erheben. Die gesammte Darstellung der Vergiftungen will ich nämlich der gerichtlichen Medicin vorbehalten wissen, unter der Voraussetzung freilich, dass jene Darstellung wirklich eine vollständige oder erschöpfende sei, auch dass sie der Bedeutsamkeit des Gegenstandes entspreche. Gerade hierin stiess ich aber auf Schwächen, als ich an die Bearbeitung der Vergiftungen ging. Allerdings ist die Chemie neuerdings mit vorzüglichen Arbeiten bereichert worden, wodurch die Auffindung der Gifte wesentlich erleichtert oder auch mehr zuverlässig geworden ist, auch ist man in der Physiologie mit fruchtbringenden Experimenten über die Wirkungsweise einzelner Gifte vorgegangen, so dass die Organe lebender Thiere in der Hand der Physiologen wunderbar feine Reagentien geworden sind; in Betreff der pathologischen Erscheinungen bei Vergiftungen hat man sich aber bis jetzt nur an unzureichende und ganz unfruchtbare Data gehalten.

In Folge von Vergiftungen entwickeln sich beim Menschen zufällige Krankheiten, denen eine bestimmte Symptomenreihe, ein gewisser Verlauf und verschiedene Formen, eigenthümliche diagnostische Merkmale, Ausgänge und anatomische Veränderungen, sowie eine specifische Therapie zukommt. Die Kenntniss dieser Verhältnisse ist für die gerichtliche Medicin und für die praktische Medicin gleich unerlässlich. Der Gerichtsarzt hat daraus seine Antworten zu schöpfen auf die vielfachen Fragen, die in einem Gutachten über einen Vergiftungsfall aufgeworfen werden können; der praktische Arzt aber soll mit der Prophylaxis, mit der Diagnose, mit der Behandlung dieser unter allen Umständen bedenklichen Erkrankungen, dieser oftmals versteckten Todesursachen vertraut sein. Gerade diese Verhältnisse waren jedoch beim seitherigen Studium der Vergiftungen fast ganz unbeachtet geblieben, von

Seiten der Pathologen und der Kliniker eben so, wie von Seiten der Gerichtsärzte.

Ich erkannte, dass hier ein fast durchaus neues Gebäude aufzuführen sei, zu dessen Aufbau die Pflichten des Lehrers mich anstachelten. Für mich und zum Behufe meiner Vorlesungen bearbeitete ich alle einzelnen Arten der Vergiftung auf anderer Basis: ich sammelte die zerstreuten Thatsachen, unterzog dieselben einer sorgsamen Prüfung, und entwarf so für jedes Gift das getreue, beim Menschen zur Erscheinung kommende Krankheitsbild. So habe ich für gerichtlich-medicinische Auseinandersetzungen eine sichere Grundlage gewonnen, die auch für die Pathologie und für die klinische Seite der Vergiftungen benutzbar ist.

Mit dieser Arbeit, der ursprünglich persönliche Motive zu Grunde lagen, trete ich jetzt an die Oeffentlichkeit, weil ich glauben darf, sie werde sich in theoretischer wie in praktischer Beziehung bewähren. Ueber die bei ihrer Ausführung leitenden Grundsätze habe ich mich gleich in der Einleitung des allgemeinen Theils ausgesprochen. Ich glaube den Begriff der Vergiftung richtiger formulirt, ausserdem auch eine der Heilkunde besser angepasste und wirklich klinische Methode befolgt zu haben. Zunächst werden die näheren Umstände hervorgehoben, unter denen eine Vergiftung einzutreten pflegt, dann lasse ich eine umständliche und genaue Beschreibung der Symptome, der anatomischen Veränderungen, des Verlaufs und der verschiedenen Formen einer jeden Art von Vergiftung folgen. Hierauf wende ich mich zu den gerichtlich-medicinischen Fragen, die bei wirklichen Vergiftungsfällen aufgestellt werden können, wobei ich die Krankheitssymptome und die anatomischen Veränderungen für die Diagnose der speciellen Vergiftungen und für deren Unterscheidung von spontanen Krankheiten und von andersartigen Vergiftungen zu verwerthen suche. Ferner wird noch genau angegeben, bei welcher Dose die toxischen Erscheinungen eines Giftes hervortreten, wie lange Zeit es währt, bis jene toxischen Erscheinungen beginnen, endlich auch, wie lange Zeit die Giftwirkung andauert. Unverkennbar haben alle genannten Momente für den Gerichtsarzt so gut, wie für den Praktiker, grosse Bedeutung.

Gleich hohen Werth beansprucht eine andere Reihe von Daten, deren Beiziehung der Sachverständige in Vergiftungsfällen nicht entbehren kann, wenn die Verübung der That dargethan werden soll, näm-

lich die Aufsuchung und Nachweisung des Giftes. Hierzu muss die Chemie beigezogen werden: sie hat die Ergebnisse der klinischen und anatomisch-pathologischen Beobachtungen zu vervollständigen. Für die Bearbeitung dieses höchst wichtigen Abschnitts im vorliegenden Buche habe ich glücklicherweise Z. Roussin gewonnen, von dessen technischer Gewandtheit und Sicherheit des Urtheils ich wiederholt mich zu überzeugen Gelegenheit hatte, weil die Gerichte in Vergiftungsfällen häufig genug die Untersuchung an mich und an Roussin übertrugen. Durch diese zahlreichen Untersuchungen ist derselbe aber dahin gelangt, neue Untersuchungsmethoden und eigenthümliche Resultate seiner Untersuchungen hier vorlegen zu können.

Zur Beantwortung der mancherlei Fragen, die bei Vergiftungsfällen aufgeworfen werden können, tritt uns neben der Chemie auch noch die Physiologie als Hülfswissenschaft der gerichtlichen Medicin entgegen. Ich darf kühn die Behauptung aussprechen, dass die methodische Benutzung des physiologischen Experiments zur Nachweisung bestimmter organischer Gifte, für welche der thierische Organismus das empfindlichste Reagens darstellt, zu den interessantesten Abschnitten dieses Buches zählt. Dieses neue Verfahren hat sich bei gerichtlich untersuchten Fällen von Vergiftung bereits praktisch bewährt, und sicherlich wird dasselbe weiterhin immer mehr Anerkennung finden.

Auch erachtete ich es für sachgemäss, wenn bei den einzelnen Giftarten eine Anzahl beobachteter Fälle beigefügt würde, die anderen Schriftstellern oder meiner eigenen Erfahrung entnommen sind. Bei einer Reihe dieser Beobachtungen tritt das klinische Moment in den Vordergrund, sie können somit zur Controlirung der vorangehenden pathologischen Darstellung dienen; bei einer anderen Reihe dieser Beobachtungen werden die vollständigen Berichte der Sachverständigen mitgetheilt, in ihnen sind die bei den wichtigeren Vergiftungen auftretenden gerichtlich-medicinischen Fragen zur praktischen Erörterung gekommen. Gern habe ich dabei den berühmteren Vergiftungsprocessen, die in Frankreich oder in anderen Ländern zu verschiedenen Zeiten ein hervortretendes wissenschaftliches Interesse boten, besondere Beachtung geschenkt.

Den Herren A. Ollivier und Georges Bergeron, die mir bei Ausarbeitung dieses Buches überall hülfreiche Dienste leisteten, will ich hiermit meinen besondern Dank ausgesprochen haben.

Ich schliesse mit der Bemerkung für meine Zuhörer und für meine ärztlichen Collegen, dass es nicht im Plane gelegen hat, eine dogmatische oder systematische Darstellung eines bestimmten Wissenszweiges zu liefern. Ich gebe eine klinische Studie über zufällig auftretende und meistens nicht gehörig bekannte Krankheiten; ich liefere einen Abschnitt aus der gerichtlichen Medicin, der bei der Wichtigkeit des Gegenstandes nicht kurz abgethan werden konnte, eine praktische Untersuchung über eine der furchtbarsten gewaltsamen Todesarten, über eine Reihe von Verbrechen, die der Justiz erst durch die gerichtliche Medicin greifbar werden.

November 1866.

---

Mit diesen Worten hat Tardieu die Herausgabe des Werks motivirt, welches unter folgendem Titel erschienen ist: **Etude médico-légale et clinique sur l'empoisonnement, par Ambroise Tardieu.** Avec la collaboration de Z. Roussin pour la partie de l'expertise médico-légale relative à la recherche chimique des poisons. Avec deux Planches et 53 figures intercalées dans le texte. Paris, 1867. J. B. Baillière et fils. 8. 1072 pp. Die Bearbeiter der deutschen Ausgabe haben nur ein Paar erläuternde Worte über die Auffassung ihrer Aufgabe und über die Vertheilung der Arbeit beizufügen.

Zuvörderst erachteten wir es für überflüssig, die im Originale (p. 146—160) abgedruckten Edicte und Verordnungen über den Giftverkauf in Frankreich, in die Uebersetzung aufzunehmen. Sodann glaubten wir die botanischen Beschreibungen, die bei manchen pflanzlichen Substanzen (Drastica, Digitalis, Solaneen, Aconitum, Conium) im Originale Aufnahme gefunden haben, unter einfacher Verweisung auf die botanischen oder pharmakognostischen Handbücher ganz fallen lassen oder doch abkürzen zu dürfen. Selbstverständlich sind dann die darauf bezüglichen Abbildungen ebenfalls weggeblieben, gleichwie auch eine Reihe mikroskopischer Darstellungen aus dem Bereiche der thierischen und pflanzlichen Gewebe auf p. 70. 71. 72 des Originals. Das ist der Grund, weshalb die deutsche Ausgabe eine geringere Anzahl eingedruckter Figuren enthält, obwohl die Abbildungen jener zwei Tafeln des Originals, welche sich auf die Phosphorvergiftung und auf die giftigen Pilze beziehen, den Textfiguren eingereiht worden sind.

Die Uebersetzung haben wir in der Weise ausgeführt, dass der eine von uns alle von Tardieu bearbeiteten Abschnitte übernommen hat, während der andere die Roussin'sche Bearbeitung vollständig vertritt. Mehrfache Zusätze, die im Ganzen nur vom Bearbeiter der chemischen Abschnitte beigefügt worden sind, wurden überall durch Einklammerungszeichen [ ] kenntlich gemacht.

Weimar und Jena,
October 1868.

Dr. Theile. Dr. Ludwig.

# Inhaltsverzeichniss.

## Erster Theil.

## Ueber Vergiftung im Allgemeinen.

## Zweiter Theil.

# Die wichtigeren Vergiftungsarten im Besondern.



### Erste Klasse.

## Vergiftung durch reizende oder ätzende Gifte.

Zweite Klasse.

## Vergiftung durch hyposthenisirende oder schwächende Gifte.

Dritte Klasse

## Vergiftung durch betäubende Gifte.

Vierte Klasse.

## Vergiftung durch narkotische Gifte.



Fünfte Klasse.

## Vergiftung durch neurosthenische Gifte.

Erster Theil.

# Ueber Vergiftung im Allgemeinen.

Beim Studium sowohl, wie bei der Ausübung der gerichtlichen Medicin, ist das Gebiet der Vergiftung ein bedeutsames und sehr ausgedehntes und zwar in solchem Maasse, dass eine Zeit lang, in der öffentlichen Meinung gleichwie beim Unterrichte, die gesammte gerichtliche Medicin in der Toxikologie aufzugehen schien. Es ist aber an der Zeit, dass man wiederum zum wahrheitsgemässen Verhältnisse zurückkehrt und dass die Lehre von der Vergiftung theoretisch wie praktisch ihrem wahren Character gemäss aufgefasst und dargestellt wird. Die Wissenschaft und die Rechtspflege dürfen in diesem Puncte durchaus nicht besondere Wege einschlagen, und keine der beiden wird zu Schaden kommen, wenn bei der gerichtlich-medicinischen Darstellung der Vergiftung ein einfacheres, dabei aber schärferes und genaueres Verfahren zur Geltung gelangt.

Eine Toxikologie, worunter die Wissenschaft von den Giften verstanden werden soll, gibt es genau genommen nicht und kann es nicht geben. Ich stelle mich hier allerdings nur auf den rein praktischen Standpunkt; es bedarf aber nicht gerade tief greifender historischer Studien, um mit Leichtigkeit darzuthun, dass die sogenannte Wissenschaft von den Giften oder die Toxikologie nichts anderes ist, als ein künstliches Conglomerat chemischer, naturkundiger, physiologischer, nosologischer, anatomisch-pathologischer und therapeutischer Vorstellungen über verschiedenartige als Gifte benannte Substanzen, und dass auch jene Dinge, die man als Gifte bezeichnet, keine mit besonderen Characteren ausgestatteten Substanzen sind. Ich brauche zu dem Ende nur auf die Definitionen des Giftes bei den verschiedenen Autoren zu verweisen, die alle darauf hinaus laufen, dass man unter Gift jede Substanz zu verstehen habe, die sich durch giftige Eigenschaften auszeichnet. Ich will ein Paar solcher Definitionen vorführen, die sich als Wiederholung früherer Definitionen kund

geben und die in später aufgestellten Definitionen selbst wieder ohne wesentliche Modification zum Vorschein kommen. So folgt Orfila (Toxicologie générale, 5. Ed. Paris, 1852) nur Mahon, Fodéré und Gmelin, wenn er sagt: „Gift heisst jede Substanz, die, wenn sie in kleiner Dose innerlich genommen oder auf irgend eine Weise einem lebenden Organismus einverleibt wird, die Gesundheit beeinträchtigt oder das Leben geradezu aufhebt.“ Nach Devergie (Médecine légale, 3. Ed. Paris, 1852) versteht man unter Gift „jede Substanz, die, wenn sie in kleiner Dose innerlich genommen oder dem menschlichen Organismus äusserlich applicirt wird, für gewöhnlich eine Störung der Gesundheit oder eine Aufhebung des Lebens herbei zu führen vermag, ohne dass doch ihre Wirkung eine mechanische ist und ohne dass sie sich dabei reproducirt.“

Es bedürfen dergleichen Definitionen keines weiteren Commentars und will ich nur noch eine der neuesten anfügen, woran sich bestimmter und auf ganz unzweideutige Weise erkennen lässt, wie nichtssagend sie insgesammt sind. In den sonst so belehrenden Vorlesungen Orfila's (Leçons de Toxicologie. Paris, 1858) heisst es: „Gift kann und muss jede Substanz genannt werden, die, wird sie innerlich genommen oder dem Körper eines Menschen oder eines Thieres applicirt, die Gesundheit zerstört oder das Leben aufhebt, und zwar dadurch, dass sie eine ihrer Natur entsprechende Einwirkung ausübt.“ Wir haben hier eine Definition, die nicht blos nichtssagend, sondern geradezu falsch ist, da den giftigen Eigenschaften bekanntlich fast niemals der Character des Absoluten zukommt und dieselben nicht in der Natur der Substanz begründet sind, sondern in zufälligen Bedingungen, wohin die Dose, die Form der Substanz, so wie andere weiterhin zu untersuchende Verhältnisse gehören.

Ich will hier nur die Thatsache ausgesprochen haben, dass es keine Giftwissenschaft gibt, weil die Gifte keine natürliche Ordnung oder Gruppe bilden, die einer Definition oder Characteristik zugänglich wäre, und weil alle zu den Giften zählende Substanzen je nach Maassgabe besonderer äusserer Umstände giftige Eigenschaften entwickeln oder derselben verlustig gehen. Das Gift ist immer auch Heilmittel und aus der Heilmittellehre lässt sich das Gift nicht streichen. Die Toxikologie ist somit ein ganz künstliches Gebäude, da sie von einem falschen Begriffe, dem des Giftes nämlich, ausgehen muss; sie erfreut sich keiner der Giftuntersuchung eigenthümlichen Methode, sie entnimmt vielmehr ihre Daten grösstentheils der Physik, der Chemie, der Botanik, vermag aber von dieser Seite her die wissenschaftlichen Principien, deren sie ermangelt, sich nicht anzueignen.

Ich möchte aber in dieser Beziehung nicht missverstanden werden. Ein Verkennen oder Geringschätzen der schönen und äusserst zahlreichen Untersuchungen, die das Gebiet der Toxikologie bereichert, die Grenzen der gerichtlichen Medicin glanzvoll erweitert haben, ist ferne von mir, und eben so wenig kommt es mir in den Sinn, das Wort Gift aus der Sprache verschwinden machen zu wollen. Es wird nur noch weniger Worte bedürfen, damit man meine Ansicht ganz verstehe und die Tragweite der vorstehenden kritischen Bemerkungen begreife.

Vom gerichtlich-medicinischen Standpuncte aus gehört die Vergiftung zu den gewaltsamen Todesarten und als solche muss sie in gleicher Weise der Untersuchung unterliegen, wie die Strangulation, die Asphyxie, oder wie Verwundungen irgend einer Art. In den Händen des Verbrechers ist das Gift eine Waffe und nichts anderes: als Gift

macht es sich nur dann geltend, wann es wirksam geworden ist; die Existenz eines Giftes und der Begriff des Giftes tritt nur in seinen Wirkungen, in der Vergiftung in die Erscheinung. Hieraus folgt, dass die gerichtliche Medicin, die ja bei jedem gewaltsamen Tode die Todesursache erforschen und feststellen soll, die Vergiftung als Ausgangspunct zu nehmen hat, nicht aber den Begriff Gift: erst in zweiter Linie hat sie das Gift und dessen physikalische und chemische Eigenthümlichkeiten in Betracht zu ziehen, ganz in der Weise, wie bei Tödtung durch einen Dolch oder durch eine Schiesswaffe dem Sachverständigen obliegt, das Mordinstrument zu untersuchen und die vorhandenen Verletzungen damit in Vergleich zu setzen.

Nur dieser Standpunct kann der allein richtige sein; wer ihn einnimmt, der ist jener Schwierigkeiten und Dunkelheiten enthoben, worunter die Toxikologie gleich vom Anfange mit ihren vergeblichen Definitionsversuchen zu leiden gehabt hat. Die richtige Definition finde ich im Artikel 301 des Französischen Code pénal, welcher sagt: „Man versteht unter Vergiftung einen Angriff auf das Leben eines Individuums mittelst solcher Substanzen, die mehr oder weniger rasch den Tod herbeizuführen vermögend sind, ganz abgesehen davon, wie diese Substanzen in Anwendung gezogen oder verabreicht worden sind und welcherlei Folgen sie auch gehabt haben mögen.“ Der Artikel 317 des Französischen Code pénal ergänzt dann die Sache, indem darin mit Strafe bedroht wird, „wer einen andern krank oder arbeitsunfähig gemacht hat durch absichtliche Verabreichung solcher Substanzen, die, wenn sie auch ihrer Natur gemäss nicht den Tod herbeiführen, doch der Gesundheit Schaden zufügen.“

In diesen Definitionen findet der Gerichtsarzt für Vergiftungsfälle den Zweck und die Grenzen der Begutachtung verzeichnet, und er hat damit für seine Untersuchungen und für die Zielpuncte der Justiz einen sichern Boden gewonnen. Freilich hat man einzelne Stellen des Gesetzartikels zweideutig finden wollen und ist dabei auf Spitzfindigkeiten verfallen; man hat z. B. gesagt, es sei aus den Worten des Gesetzes ein bestimmter Unterschied zwischen wirklicher Vergiftung und zwischen corrodirender Einwirkung mancher ätzender Substanzen bei äusserlicher Anwendung nicht zu entnehmen. Ein Irrthum ist aber nur möglich, wenn dem Begriffe Vergiftung das Wort Gift substituirt wird; nur dann könnte etwa das Einträufeln von Schwefelsäure ins Auge als die Applicationsweise einer giftigen Substanz, deren das Gesetz Erwähnung thut, gedeutet werden. Es bedarf aber gewiss nur des gesunden Menschenverstandes, um hier jeder Verwechselung zu entgehen.

Der Untersuchung der einzelnen Arten von Vergiftung wird eine allgemeine Betrachtung des Gegenstandes voraus gehen müssen, worin in eben so vielen Capiteln folgende Puncte zur Erörterung gebracht werden sollen:

1. Die Vergiftungsfälle in Beziehung zur gerichtlichen Medicin und die betreffenden Grundlagen der gerichtsärztlichen Begutachtung.

2. Wirkungsweise der giftigen Substanzen, Symptome und Verlauf der Vergiftung und dadurch hervorgerufene pathologische Veränderungen.

3. Natürliche Todesarten und spontan auftretende Krankheiten, die den Schein einer Vergiftung annehmen können.

4. Gerichtsärztliches Verfahren bei Vergiftung.

5. Hauptfragen, welche der Gerichtsarzt im Falle einer Vergiftung zu beantworten hat.

## Erstes Kapitel.

## Die Vergiftungsfälle in Beziehung zur gerichtlichen Medicin und die betreffenden Grundlagen der gerichtsärztlichen Begutachtung.

Plötzlich auftretende Krankheiten, deren Symptome rasch an Heftigkeit zunehmen und hartnäckig anhalten, deren Verlauf ein ganz ungewöhnlicher ist oder zu sein scheint und die ohne Aufenthalt ein tödtliches Ende nehmen, desgleichen ganz plötzliche Todesfälle unter nicht ganz klaren oder durchsichtigen Umständen, können den Verdacht einer Vergiftung hervorrufen und erwecken auch häufig genug einen derartigen Verdacht. Wenn indessen keine vom behandelnden Arzte verdächtige Zeichen beobachtet oder herausgefunden werden, so geschieht es selten, dass Freunde oder Verwandte, welche sich in den letzten Augenblicken um das Lager des Opfers schaarten, einem auftauchenden Verdachte einen bestimmten Ausdruck geben und ohne Weiteres das Eingreifen der Justiz in Anspruch nehmen. Erst in einem späteren Zeitraume, wenn bei weiterem Nachdenken ganz unvorhergesehene oder verdächtige Umstände sich hervorthun und man sich ausser Stande fühlt, jenen raschen Tod auf eine natürliche Veranlassung zurück zu führen, treten jene Zweifel und jener Verdacht mit verstärkter Macht hervor, und nun kommt es zu einer förmlichen Anzeige und zu einer gerichtlichen Untersuchung. Aus diesen verspäteten Anzeigen erwächst aber dem gerichtlichen Arzte, der in Vergiftungsfällen an und für sich keine leichte Aufgabe hat, eine neue Schwierigkeit. Bei anderen durch verbrecherische Hand herbeigeführten Todesarten, bei Mord oder Kindesmord, wird der Sachverständige meistens alsbald nach Verübung des Verbrechens an dessen Stätte geführt; bei Vergiftungen dagegen wird die Untersuchung oftmals erst nach Wochen, nach Monaten, ja selbst nach Jahren vorgenommen, also zu einer Zeit, wo die characteristischen Erscheinungen theilweise verwischt sind, so dass die Wissenschaft wenigstens nicht mehr alle Beweise zusammen zu bringen vermag, womit der Giftmord auf siegreiche Weise dargethan werden kann.

Bei einer Vergiftung so gut, wie bei jedem anderen Angriffe auf Gesundheit oder Leben, wird der Sachverständige sich die Aufgabe stellen müssen, die bestimmte Ursache der Erkrankung und des Todes zu ermitteln. Die Beweismittel fliessen ihm aus drei Quellen, aus denen allen er zu schöpfen hat; denn wenn sie auch nicht allemal gleichwerthig sind, so treten doch erst in ihrer Vereinigung die Thatsachen hervor, aus denen die stattgefundene Vergiftung mit voller Gewissheit gefolgert werden darf.

Zur ersten Reihe von Beweismitteln gehören die Vergiftungssymptome. Leider sind sie dem Sachverständigen oftmals nicht gehörig bekannt, ja in vielen Fällen sind sie nicht einmal in die Beobachtung eines Arztes gefallen, und aus den Erzählungen von Laien, aus deren unzuverlässigen und unvollständigen Erinnerungen und Angaben müssen die characteristischen Erscheinungen zusammen gestoppelt werden. Eine Controle ist nicht immer leicht auszuführen. Wenn aber eine schriftliche Krankheitsgeschichte vorliegt, so müssen wieder die den giftigen Substanzen zugehörigen Erscheinungen von jenen gesondert werden, die auf Rechnung einer später auftretenden Krankheit mit mehr oder weniger analogen Symptomen kommen könnten. Die Erforschung und Abschätzung jener

dem Tode vorausgehenden Erscheinungen bildet aber einen Hauptttheil der gerichtlich-medicinischen Untersuchung bei Vergiftungsfällen, und der Sachverständige hat diesem Theile der Untersuchung die volle Aufmerksamkeit zuzuwenden. Es ist nämlich eine weiterhin noch im Speciellen zu begründende Thatsache, dass eine Reihe von Giften ihre Einwirkung durch eigenthümliche und scharf characterisirte Symptome verrathen, die manchmal für sich allein auf die richtige Spur zu leiten vermögen und somit in zuverlässiger Weise auf stattgehabte Vergiftung hinweisen.

In zweiter Reihe tritt der Sachverständige an den Leichnam heran, wo er den pathologischen Veränderungen der innern Organe nachforscht. Hierbei stellen sich oftmals wichtige Befunde heraus, die zwar selten für sich allein beweisend sind, wohl aber als neue Bausteine den bereits gesammelten Resultaten der klinischen Beobachtung zugefügt werden können. Dabei muss aber auf zweierlei genau geachtet werden: die Leichname, zumal die erst nach kürzerer oder längerer Zeit wieder ausgegrabenen, unterliegen den sogenannten Leichenveränderungen, und ausserdem können Krankheiten die ihnen eigenthümlich zukommenden pathologischen Veränderungen hervorgerufen haben.

Ein drittes Beweismittel, dem man vielfältig den höchsten Werth zuerkennt, obwohl es die anderen doch keineswegs überflüssig machen kann, ist die Auffindung und Ausscheidung der giftigen Substanz selbst. Mit der Ausscheidung des Giftes aus den Organen des Leichnams und mit der Demonstration der characteristischen Eigenschaften desselben ist sicherlich viel erreicht, ja es kann wohl damit der vollgültige Beweis geliefert worden sein. In der That ist aber diese Darstellung des Giftes nicht als ausreichend zu erachten, wenn nicht die bei Lebzeiten beobachteten Erscheinungen, so wie die im Leichname gefundenen pathologischen Veränderungen mit dem aufgefundenen Gifte in Beziehung gebracht werden können. Manche Gifte lassen sich auch nicht in isolirtem Zustande nachweisen, sondern verrathen sich nur durch die physiologischen Wirkungen, welche das extrahirte Gift an lebenden Thieren hervorruft. Die chemische Analyse im Vereine mit dem physiologischen Experimente muss dann die Natur des Agens, von dem die Vergiftung ausgegangen ist, erweisen.

Die Ermittelung der Todesursache bei Vergiftungen hat also, wie bereits angeführt wurde, drei Momente ins Auge zu fassen: die durch das Gift hervorgerufenen Symptome oder die klinischen Erscheinungen, die anatomisch-pathologischen Zeichen oder Veränderungen, endlich die characteristischen chemischen und physiologischen Merkmale, welche an die aus dem vergifteten Körper extrahirte giftige Substanz gebunden sind.

Es bedarf somit bei Vergiftungen mehrfacher Operationen, die keineswegs dem Gebiete des ärztlichen Wissens ausschliesslich zuständig sind, vielmehr den praktischen Beistand eines speciell auf jenem Gebiete thätigen Chemikers erheischen. Der Arzt wie der Chemiker müssen sich an der Untersuchung betheiligen, und wenn auch jeder von ihnen seine eigene Specialität zu vertreten hat, so ist es doch gut, wenn beide gemeinschaftlich ans Werk gehen. Hat der Arzt nicht seine besondere Befähigung zu diesem schwierigen Geschäfte dargethan, so darf er meines Erachtens sich nicht anmaassen, die schwierige und verantwortliche chemische Untersuchung in einem Vergiftungsfalle vorzunehmen. Andererseits aber muss der Chemiker sich an den Arzt anschliessen, der die Einwirkung des Giftes auf den Organismus verfolgt, die Spuren dieser Einwirkung im Leichname erkennt, auch nöthigenfalls die erforderlichen physiologischen Experimente mit dem extrahirten Gifte vorzunehmen hat.

Der Justiz sowohl wie der gerichtlichen Medicin muss also daran gelegen sein, dass die Untersuchungen über Vergiftung gemeinschaftlich von einem Arzte und einem Chemiker ausgeführt werden, die einander gegenseitig unterstützen. Ich selbst habe mich in dieser Beziehung der Mitwirkung Roussin's zu erfreuen gehabt, aus dessen Feder daher auch die rein chemischen Abschnitte dieses Werkes kommen.

Wird aber auch dem Chemiker und den analytischen Methoden die vollste Berechtigung zugestanden, so darf doch niemals ausser Acht gelassen werden, dass bei einer Vergiftung mancherlei Fragen an den Sachverständigen herantreten können, deren Beantwortung nur vom Arzte erwartet werden kann, der die wissenschaftlichen Ergebnisse und alle die Vergiftung begleitenden Nebenumstände nach den Principien der gerichtlichen Medicin mit einander in Beziehung bringt.

## Zweites Kapitel.

### Physiologische, klinische und anatomisch-pathologische Beziehungen der Vergiftung.

Die Geschichte der Toxikologie belehrt uns bald, dass diese sogenannte Wissenschaft wesentlich auf das Experiment sich stützte und nicht auf die klinische Beobachtung: die Handbücher über Gifte leiden an dem Grundfehler, dass sie zwar zahlreiche an Thieren angestellte Experimente enthalten, dagegen aber fast durchaus der Beobachtungen an Menschen ermangeln, die einem einverleibten Gifte erlegen sind. Die sorgsamsten Versuche mit Giften, die man auf lebende Thiere einwirken lässt, können doch nur ein unvollständiges Material zur Geschichte der Gifte liefern, keineswegs aber ganz scharfe und unzweideutige Ergebnisse zu Tage fördern, auf welche ein gerichtlich-medicinisches Gutachten sich stützen dürfte. Denn vielfach und wiederholt ist es ausgesprochen worden, dass die Thiere und der Mensch durch specifische Eigenthümlichkeiten ausgezeichnet sind, die es nicht gestatten, dass man, was über die zeitliche Einwirkung eines Giftes, über dessen Dose und Wirkungsweise bei Thieren ermittelt wurde, ohne Weiteres auf den Menschen übertrage.

Ich will nur auf die Complicationen hinweisen, die bei manchen Vivisectionen durch einzelne Präliminaroperationen veranlasst werden, z. B. durch die Ligatur des Oesophagus, wodurch die Thiere ausser Stand gesetzt werden sollen, das eingeführte Gift durch Erbrechen wieder zu entleeren, welche Ligatur vor einigen Jahren in der Academie de Médecine (Bull. de l'Acad. de Méd. 1857—58. T. 23 p. 999 et 1042) zu einer Discussion führte, worin die Gefahren derselben so eindringlich besprochen wurden, dass Orfila's Toxikologie dadurch entschieden bedroht zu werden schien. Denn ganz abgesehen davon, dass diese Operation an und für sich in manchen Fällen bedeutende Störungen hervorrufen muss, so wird auch durch die mehr oder weniger vollständige Abschliessung des Giftes der Vergiftungsprocess künstlich abgeändert, und der Fall lässt sich nun nicht mehr mit jenen zusammen stellen, worüber der gerichtliche Arzt sich gutachtlich zu äussern hat.

Ich habe daher für die Lehre von den Vergiftungen nach einer anderen Begründung suchen müssen, und die einzig zuverlässige Grundlage glaubte ich in der klinischen Beobachtung und in der Feststellung der anatomischen Veränderungen in den Leichen Vergifteter zu finden.

Aus diesem Grunde habe ich es unternommen, Beobachtungen einzelner Vergiftungsarten zusammen zu stellen, die sich in besonderen Werken und in periodischen Schriften zerstreut finden, oder die auch neuerer Zeit mehrfach in Thesen der Pariser medicinischen Facultät mitgetheilt wurden. Freilich sind diese Zusammenstellungen nicht immer so vollständig oder erschöpfend, als es wohl zu wünschen gewesen wäre.

Im nosologischen Systeme wird eine Vergiftung zu den zufälligen Krankheiten zu rechnen sein: man kann sie als einen zufällig auftretenden krankhaften Zustand bezeichnen, der durch die specielle Einwirkung mineralischer oder organischer schädlicher Substanzen auf den thierischen Organismus hervorgerufen wurde. Die Wirkungsweise dieser giftigen Substanzen wird deshalb vor Allem aus zu untersuchen sein.

## Wirkungsweise giftiger Substanzen.

In Betreff der Wirkungsweise der Gifte ist für die neuere Physiologie gleichsam eine neue Aera eingetreten. In Frankreich wie in Deutschland hat man in jüngster Zeit sinnreiche und fruchtbringende Untersuchungen vorgenommen, um die Wirkungsweise der verschiedenen Gifte bis in das Gewebe der einzelnen Organe hinein, ja bis zu den anatomischen Elementen der organisirten Gewebe zu verfolgen. Man hat so specifische Beziehungen der verschiedenen Substanzen kennen gelernt, die bereits von der Heilkunde ausgebeutet worden sind und deren sich die Therapie als aufhellender und sicherer Führer bedienen kann. Die gerichtliche Medicin darf jedoch in dieser Beziehung keiner Täuschung verfallen. Sie soll zwar allen Fortschritten in der Wissenschaft folgen, bei der Verwerthung dieser Fortschritte muss sie aber die grösste Vorsicht anwenden und niemals ihrem rein praktischen Standpuncte untreu werden, womit gesagt sein soll, dass sie, frei von jeder Theorie, nur an das Factum selbst sich halten soll, welches zu diesen oder jenen Theorien Veranlassung gegeben hat. Auch hat sich der Gerichtsarzt weniger um die elementare Wirkung der Gifte zu kümmern, als vielmehr um die Bedingungen, unter denen jene Wirkung auftritt.

Im Allgemeinen kann man bei den meisten giftigen Substanzen eine doppelte Wirkung unterscheiden: sie wirken zunächst local auf jene Theile, mit denen das Gift in Berührung kommt, und sie äussern ausserdem eine allgemeine Wirkung, indem das Gift aufgesaugt und durch den Kreislaufsapparat allen Organen zugeführt wird.

Die locale Wirkung tritt nur bei einer geringen Anzahl von Giften in den Vordergrund. In einzelnen Fällen beschränkt sich dieselbe ganz und gar auf jene vom Gifte berührte Stelle: die Wirkung scheint sich daselbst zu erschöpfen, oder das Gift ruft doch nur an dieser Stelle bestimmte Störungen hervor, aus denen dann noch einzelne Folgen für den übrigen Organismus hervorgehen. In anderen Fällen schreitet die locale Wirkung etwas weiter aus: die giftige Substanz, welche örtlich auf die Haut, auf Schleimhäute, auf einen entblössten Muskel applicirt, oder ins Unterhautzellgewebe injicirt wird, durchdringt diese Theile und gelangt durch Imbibition zu den Organen, worin ihre Wirkung zu Tage tritt. Solches wurde von Vulpian für Cyclamin nachgewiesen; von A. Ollivier und G. Bergeron, die sich in dergleichen Untersuchungen so glänzend bewährt haben, wurde das Nämliche für Schwefelcyankalium dargethan.

Die allgemeine Wirkung der giftigen Substanzen ist die Folge und zugleich der Beweis der stattgefundenen Absorption, d. h. also einer Mischung des Giftes mit dem Blute, so dass es in der Circulation fort-

geführt und zu den verborgensten Theilen des Organismus gebracht wird. Auf toxikologischem Gebiete gibt es kein zweites Factum von solcher Bedeutung, und ein dauerndes Verdienst hat sich Orfila nicht etwa durch Entdeckung dieses Factums erworben — diese Entdeckung hat er nie beansprucht, — wohl aber dadurch, dass er dessen Bedeutung vollkommen begriff und darauf hin die gangbaren Methoden der Giftaufsuchung stürzte und durch neue fruchtbringende Methoden ersetzte. In jenen Organen, denen das Gift durch das kreisende Blut zugeführt wird, zumal in den grossen Secretionsorganen, wie Leber und Nieren, wo das zuströmende Blut sich langsam fortbewegt, wird man die absorbirten Gifte mittelst geeigneter Methoden am ehesten aufzufinden im Stande sein, jedenfalls eher, als im Verdauungsrohre, dem sie zwar zunächst einverleibt werden, worin man sie jedoch wegen des raschen Durchganges oder auch wegen der theilweisen Ausstossung nach den früher gebräuchlichen Methoden nicht immer zu entdecken vermag.

Die Absorption der giftigen Substanzen findet immer und überall statt, sie fehlt selbst dann nicht, wenn die locale Einwirkung eine höchst intensive ist. Die stärksten corrosiven Gifte, die concentrirten Säuren, die ätzenden Alkalien, erschöpfen ihre Wirkung keineswegs in der durch sie bewirkten Zerstörung, sie werden vielmehr zum Theil absorbirt, wirken auf das Blut ein und lassen sich in jenen Eingeweiden, wohin sie durch Absorption geführt werden, chemisch nachweisen.

Besondere Beachtung verdienen die Bedingungen, unter denen die Absorption von Statten geht. Ich will mich nicht weiter auf den physiologischen Mechanismus derselben einlassen und nur darauf hinweisen, dass sie auf verschiedenen Bahnen zu Stande kommen kann. Zu diesen Bahnen gehört die Innenfläche des Verdauungsrohres, in welches die giftigen Substanzen am häufigsten eingeführt werden, ferner die Schleimhaut der Luftwege, wohin staubartige oder dampfförmige schädliche Stoffe durch die Respiration gelangen, desgleichen die äussere Haut, das Unterhautzellgewebe, die Gefässe, wohin das Gift durch blossen Contact, durch Einimpfung oder durch Einspritzung kommen kann. Eine Vergleichung dieser verschiedenen Absorptionswege und des leichteren oder schwereren Zutritts der giftigen Substanzen zu denselben wird man hier nicht erwarten. Die verschiedenen Bahnen qualificiren sich je nach den Umständen und nach den verschiedenen Formen der Vergiftung zur Absorption; sie scheinen aber auch für das eine oder das andere Gift ganz vorzugsweise sich zu eignen. Bekanntlich erfolgt die Absorption an verschiedenen Puncten der Darmschleimhaut nicht mit gleicher Leichtigkeit; bestimmte Formen narkotischer Substanzen z. B. werden leichter vom Mastdarme aufgenommen, als von der Magenschleimhaut.

Die Form, in welcher ein Gift verabreicht wird, übt einen gleich entschiedenen Einfluss auf dessen Absorption. Eine giftige Substanz kann in fester Form, und zwar in mehr oder weniger grosse Stückchen zertheilt, oder als ein feineres oder gröberes Pulver gegeben werden, sie kann ferner in flüssiger Form einwirken, oder selbst in Gas- oder Dampfform. Die letztgenannte Form kann unberücksichtigt bleiben, da nur zufällige Vergiftungen oder vom Gewerbe bedingte Vergiftungen, die dann meistens der gerichtlich - medicinischen Untersuchung nicht unterliegen, auf diesem Wege zu Stande kommen. Sonst wird man nicht unbeachtet lassen dürfen, dass die verschiedenen Aggregatzustände des Giftes seine Absorption befördern oder aber erschweren. Das Gift in flüssiger Form wird sehr rasch, ja fast augenblicklich aufgesaugt; auch die Pulverform eignet sich noch gut für eine rasche Absorption: bildet dagegen die gif-

tige Substanz Stücke, die eine gewisse Grösse besitzen, dann erfolgt die Absorption langsam und träge, ja sie findet manchmal so gut wie gar nicht statt. Der Aggregatzustand allein kann es also manchmal bedingen, ob eine verabreichte Substanz wirksam oder wirkungslos ist, oder mit anderen Worten, die giftige Wirkung und der Thatbestand der Vergiftung kann vom Aggregatzustande bedingt sein.

Selten kommen die Gifte für sich allein und in ihrer natürlichen Form zur Anwendung; meistens werden sie festen Speisen oder flüssigen Vehikeln zugesetzt, und dadurch ändert sich ihre Wirkung mehr oder weniger, weil diese Beisätze auf die Absorption influiren. Orfila verdanken wir eigenthümliche, für rein praktische Zwecke unternommene Versuche, die wesentlich darin bestanden, dass er die verschiedenen Gifte vor ihrer Einführung in den thierischen Körper mit verschiedenartigen andern Substanzen mengte. Eine genauere Prüfung dieser schönen Versuche belehrt uns, dass durch gewisse Mengungen die Auffindung und Bestimmung des Giftes erschwert wird, dass aber auch das Gift vielleicht nicht mit der nämlichen Raschheit und Sicherheit wirkt, wenn es in einer nahrhaften Flüssigkeit gelöst wurde, oder wenn man es mit andern, sogar giftigen Substanzen, wie z. B. mit Opium, versetzte. Auf diese Ergebnisse werde ich bei den einzelnen Giftsubstanzen zurück kommen müssen; hier sollte nur hervorgehoben werden, dass hinsichtlieh der Absorption das Vehikel, dem ein Gift zugesetzt wurde, sowie die Mengung mit anderen Substanzen, von Einfluss sein kann.

Weiterhin werde ich den merkwürdigen gleichartigen Einfluss, den die Dose des verabreichten Giftes übt, näher zu besprechen haben. Es gehört keineswegs zu den seltenen Erfahrungen, dass die Wirkung eines Giftes mit der verwendeten Menge desselben nicht im Einklange steht, ja dass wohl die grösste Dose die geringste Wirkung hervorruft. Der Grund davon kann manchmal in dem rasch auftretenden Erbrechen liegen, wodurch das Gift grossentheils ausgestossen wird. Unter Umständen jedoch erklärt sich dieses Vorkommen auch daraus, dass durch eine zu grosse Dose die Absorption mancher Gifte direct beeinflusst wird. Das gilt z. B. von den narcotischen Substanzen.

Ueberlegt man sieh den Vorgang der Absorption durch die Magenschleimhaut, so begreift man unschwer, dass ein Gift, welches in ganz gleicher Dose und Form genommen wird, gleichwohl eine verschiedene Wirkung hervorrufen kann, je nachdem es in den leeren oder gefüllten Magen kommt. Die Füllung des Magens kann so weit gehen, dass die Absorption des Giftes ganz und gar ausgeschlossen ist und keine Vergiftung zu Stande kommt. Hierin findet nach Claude Bernard (Des effets des substances toxiques et médicamenteuses. Paris, 1857) die angebliche Immunität ihre Erklärung, nicht aber in der sonst angenommenen besonderen und individuellen Disposition oder Idiosyncrasie, oder in einer Eigenthümlichkeit der Race oder der Art. Wenn die giftigen Wiesenkräuter von unseren Hausthieren ohne Nachtheil verzehrt werden, so sollen letztere nur wegen Anfüllung des Pansens geschützt bleiben. Einer solchen durchgreifenden oder generalisirenden Erklärung kann ich mich aber nicht anschliessen; ich möchte eher annehmen, dass verschiedene Species durch Substanzen, deren giftige Eigenschaften immer nur eine relative Geltung haben, auf ungleiche Weise afficirt werden. In dem vortrefflichen Buche von Prosper Lucas (Traité philosophique et physiologique de l'hérédité naturelle, dans les états de santé et de maladie du système nerveux. Paris, 1847—1850. T. 1. p. 49) findet man hierüber so vieles Material zusammen gestellt,

dass man sich ausser Stande fühlen wird, der Bernard'schen Erklärung ohne Rückhalt beizustimmen. Uebrigens hat dies nur eine secundäre Bedeutung für die Absorption der Gifte, die bis zu einem gewissen Grade von deren Wirkung unabhängig sein kann.

Das Nämliche gilt von dem unbestreitbaren Einflusse der Gewöhnung, wodurch manche Individuen gegen Vergiftung sich zu schützen vermögend sind. Ich will nicht auf die überall citirten Beispiele von historischen Personen hinweisen, über die ein bestimmtes Urtheil nur schwer zu gewinnen ist, muss aber der Fälle von Toxikophagie gedenken, die bei manchen Völkern in Betreff einzelner Gifte ganz festgestellt sind und wovon weiterhin die Rede sein wird.

Die absorbirten Gifte, welche ins Blut übergingen und durch den Kreislauf fortgeführt wurden, werden schliesslich in der Tiefe des Organismus wiederum ausgeschieden. Dieser Ausscheidungs- oder Eliminationsprocess ist für die gerichtliche Medicin im höchsten Grade bedeutsam. Eine praktische Verwerthung dieses physiologischen Vorganges ist jedoch noch nicht in gleichem Maasse bewährt und zuverlässig, wie unser Wissen über die Absorption der giftigen Substanzen. Unerachtet der vielen Lücken, die in Betreff der Elimination der Gifte noch fühlbar sind, ist dennoch die Erforschung dieses Vorganges gewinnreich für die gerichtliche Medicin, und in Vergiftungsfällen können dem Sachverständigen sichere Aufschlüsse dadurch zu Theil werden.

Zuvörderst darf es doch als ein entschiedener Gewinn erachtet werden, dass man schon bei Lebzeiten einer Person das ausgeschiedene Gift zu erkennen und zu bestimmen, somit auf sichere Weise eine Vergiftung zu diagnosticiren vermag, bevor noch zur Untersuchung und Analyse der verschiedenen Organe geschritten wird. Am reichlichsten erfolgt jene Elimination in dem so leicht zugänglichen Harne, und es ist gerade keine schwierige Aufgabe, ein absorbirtes und im Harne wieder ausgeschiedenes Gift darin zu bestimmen. Mehrmals schon wurde von Sachverständigen dieser Weg eingeschlagen, so namentlich bei der Selbstvergiftung des Duc de Praslin (Ann. d'hyg. publ. et de Méd. 1847. T. 38. p. 390), bei den Verurtheilten Soufflard und Aymé, und ich selbst habe in mehren Fällen, wo Verdacht einer Vergiftung obwaltete, dieses Verfahren benutzt. Bei sehr schweren Vergiftungsfällen kann freilich eine Anurie eintreten, doch selten in so vollem Maasse, dass diese Untersuchungsmethode dadurch geradezu abgeschnitten wäre.

In Betreff der Elimination von Giften hat A. Taylor (Guy's Hospital Reports, 1857) die interessante Thatsache ermittelt, dass Tartarus emeticus, der vom Zellgewebe oder durch die Gefässe aufgesaugt worden ist, aus dem Blute in den Darmkanal übertreten kann. Das Nämliche hatte Orfila schon für Arsenik ausfindig gemacht.

Durch neuere Beobachtungen weiss man, dass ein Gift auf der Bahn, die es bei der Elimination durcheilt, materielle Spuren zerstörender Einwirkung hinterlassen kann. Die Verfettung der Niere bei Phosphorvergiftung, die durch A. Ollivier (De l'albuminurie saturnine in Arch. génér. de Méd. 1863. T. 2. p. 530 u. Ann. d'hyg. publ. 1864. T. 22. p. 184) nachgewiesene Albuminuria saturnina, das bei mehren Vergiftungsarten constatirte Vorkommen exfoliirter Epithelialzellen aus den Harnkanälchen, sind als Wirkungen und Anzeichen einer solchen Elimination hervorzuheben.

Die Elimination der Gifte hat noch eine fernere interessante Seite, die durch genaue Data festgestellt zu werden verdiente. Die Ausscheidung beginnt nämlich schon in der ersten Zeit der Vergiftung und fast un-

mittelbar nach begonnener Absorption und sie erreicht, falls die Person am Leben bleibt, mit Ablauf eines gewissen Zeitraums ihr Ende. Die Dauer dieses Zeitraumes genau zu kennen wäre nun sehr erwünscht. Freilich unterliegt dieselbe bedeutenden Schwankungen und diese Schwankungen sind selbst wieder von bestimmten Bedingungen abhängig, die noch keineswegs gehörig ermittelt sind. Auf experimentellem Wege ist einiges ermittelt worden, aber diese Erhebungen sind noch ziemlich unsicher und unvollständig und es lassen sich daraus noch keine für die gerichtliche Medicin verwendbaren Indicationen entnehmen.

Ohne Zweifel wird die Elimination eben so wie die Absorption unter dem Einflusse bestimmter physiologischer Vorgänge stehen und sie wird bei verschiedenen Thierspecies, so wie nach Maassgabe der individuellen organischen Zustände, dem Wechsel unterworfen sein; nur hält es schwer, die nähere Beziehung dieser verschiedenen Momente genauer festzustellen. Uebrigens hat Chatin in dieser Beziehung ein Gesetz formulirt, welches dahin lautet, dass „die Dauer der Elimination bei verschiedenen Thieren sich umgekehrt verhält, wie deren Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung des Giftes.“ Das würde also heissen, ein Gift verharre um so länger in den Organen, je geringer die durch dasselbe im Organismus hervorgerufenen Störungen ausfallen. Gewiss wäre es wünschenswerth, wenn ein solches als providentiell zu bezeichnendes Gesetz durch fortgesetzte Untersuchungen bestätigt würde. Jeder Giftart entspricht übrigens eine besondere Eliminationsdauer. Dieser Satz ist wohl fester begründet und erfreut sich einer unverkennbaren Wichtigkeit, wenn es sich darum handelt, auf gerichtlich-medicinischem Wege den Thatbestand einer Vergiftung fest zu stellen. Die ersten auf diesen Punct gerichteten Untersuchungen verdanken wir L. Orfila; sie sind aber unvollständig geblieben und sollten wohl von Neuem wieder aufgenommen und erweitert werden. Aus diesen Versuchen, die freilich in grösserem Maassstabe ausgeführt sein sollten, ergibt sich, dass zur vollständigen Elimination von Arsenik und Sublimat 30 Tage erforderlich sind, während Tartarus emeticus 4 Monate, Höllenstein 5 Monate, Bleizucker und Kupfervitriol mehr denn 8 Monate erfordern würden. Hier sind noch grosse Lücken, deren Ausfüllung zu unternehmen sehr verdienstlich sein dürfte. Durch Tardieu und Lassaigne (Ann. d'hyg. publ. et de méd. lég. 1854. T. 3. p. 213) wurde dargethan, dass nur die zufällig in den Organismus eingeführten Substanzen der Elimination unterliegen, nicht aber jene, die als normale Elemente in den Organen enthalten sind. Auf diesen Punct werde ich bei den einzelnen Metallen zurück kommen.

## Gemeinsame Symptome und Verlauf der Vergiftungen im Allgemeinen.

Wenn auch die verschiedenen Vergiftungsarten durch eigenthümliche Symptome sich auszeichnen, so giebt es doch auch wieder durchgreifende Erscheinungen, die bei jeder Vergiftung als solcher vorkommen, und besonderen Vergiftungsgruppen entsprechen wieder gemeinsame Züge, die hier wenigstens berührt zu werden verdienen.

Die eine Vergiftung im Allgemeinen characterisirenden Erscheinungen sind: Störungen der Verdauung, die oftmals unmittelbar dem Einbringen der schädlichen Substanz folgen, ferner ein mehr oder weniger tiefer Eingriff in die Circulation und Respiration, endlich Unordnungen in den Verrichtungen des Nervensystems, die bald primär, bald erst secundär

auftreten. Die Symptome dieser drei Reihen zusammen gestalten sich für bestimmte Gifte so übereinstimmend, dass man die Gifte darnach in Gruppen bringen und classificiren kann, wodurch das Studium der verschiedenen Vergiftungen wesentlich erleichtert wird.

Der Verlauf der Vergiftung hat zwar in jedem besondern Falle seine Eigenthümlichkeiten, daneben machen sich aber höchst bedeutsame Erscheinungen geltend, wodurch die gerichtlich-medicinische Diagnose der Vergiftung ermöglicht wird. Je nach dem Verlaufe der Vergiftung, der von der Raschheit der Gifteinwirkung abhängig ist, kann man die acute, die subacute und die schleichende Vergiftung unterscheiden.

Bei der acuten Vergiftung treten die Erscheinungen ganz plötzlich auf, und fast unmittelbar nach der Einverleibung des Giftes stellen sich die heftigsten Symptome ein, so dass nach einigen Stunden, manchmal selbst nach einigen Minuten schon der Tod erfolgt.

Bei der subacuten Vergiftung ist ein weniger energisches Gift im Spiele, oder das Gift wurde in geringeren Dosen oder in kurzen Zwischenräumen immer in kleinen Mengen verabreicht. In diesem Falle kommen die Vergiftungserscheinungen weniger rasch zum Ausbruche und die Symptome sind weniger intensiv, der Verlauf der ganzen Krankheit ist durch Remissionen und durch einen Wechsel der Erscheinungen ausgezeichnet; die characteristischen Zufälle kehren aber immer wieder, und wenn ein tödtliches Ende eintritt, so vergehen mehre Tage oder selbst Wochen darüber.

Der schleichenden Form begegnet man nur bei jenen durch das Gewerbe oder den Beruf herbeigeführten Vergiftungen, die der gerichtlich-medicinischen Untersuchung nicht anheimfallen. Es gehört ins Reich der Fabeln, was man, selbst in der Geschichte, von angeblichen schleichenden Giften erzählt, die erst nach längerer Zeit ihre Wirkung vollbringen sollen, weshalb eben das verübte Verbrechen verborgen bleibe. Das Bild einer schleichenden Vergiftung wird fast nur aus jenen Fällen sich zusammen stellen lassen, wo ein Gift längere Zeit in abgemessenen und kleinen Dosen verabreicht wurde, so dass seine Wirkung sich zwar langsam, aber doch sicher äusserte.

## Die durch Vergiftung bewirkten anatomisch-pathologischen Veränderungen.

Es würde keinen besondern Werth haben, wenn man die durch die verschiedenen Vergiftungsarten gesetzten anatomischen Veränderungen unter allgemeinen Gesichtspuncten zusammen zu fassen versuchte. Nur soviel lässt sich hierüber sagen, dass diese Veränderungen mannigfacher Art sind und manchmal etwas Specifisches erkennen lassen, dass sie aber auch manchmal ganz fehlen odor sich doch wenigstens der Beobachtung entziehen.

Aehnlich, wie bei der Wirkungsweise der Gifte, hat man locale und allgemeine anatomische Veränderungen zu unterscheiden. Erstere hat man in den Verdauungsorganen und an jenen Stellen, welche unmittelbar von der schädlichen Substanz getroffen wurden, aufzusuchen; die allgemein verbreiteten Veränderungen finden sich in allen Organen, wohin das Gift durch Absorption gelangt ist und ganz besonders in jenen, die vermöge ihrer Structur und Function einer anhaltenderen und tieferen Einwirkung des Giftes unterliegen, in der Leber, worin das Blut sich anhäuft, so wie in den Nieren, durch welche die Elimination der absorbirten giftigen Substanzen vorzugsweise erfolgt.

Man darf sich aber jetzt nicht mehr damit begnügen, die für eine Vergiftung characteristischen Veränderungen, wie ehedem, an der Oberfläche der Organe aufzusuchen. Wir wissen jetzt, dass die Elementartheile der Organe der Giftwirkung unterliegen und Veränderungen und Desorganisationen erleiden, denen das Mikroskop bis zu den Blutkörperchen, den Muskelfasern, den Nervenröhren, bis in die Tiefe der Drüsen, bis zu den Epithelialzellen hin nachzugehen vermag. Ueber diese Untersuchungsmethode äussern sich die beiden jugendlichen Forscher A. Ollivier und G. Bergeron (Journal de la Physiologie. Janvier, 1863) folgendermaassen: „Wenn auch die Gifte in der durchlaufenen Bahn keine materiellen Spuren hinterlassen haben, so darf man doch nicht glauben, das Leben werde so rasch abgeschnitten, dass eine tiefe Störung der Organisation dadurch ausgeschlossen würde. Wahrscheinlich wird diese Umänderung die Elemente der organischen Gebilde, zumal des lebenden Blutes betreffen, wo die Blutkörperchen der Einwirkung des absorbirten und circulirenden Giftes ganz unmittelbar ausgesetzt sind. Bei der Schnelligkeit, womit die Blutkörperchen die Gefässbahn durcheilen, begreift man, dass die Wirkung eines Giftes so rasch eine allgemeine wird, und den Wirkungsgrad der Gifte kann man sich daraus erklären, dass die Blutkörperchen bei den letzten Nutritionserscheinungen, dem organischen Ansatze und der Rückbildung, jenen für die Andauer des organischen Lebens unerlässlichen Vorgängen, eine Rolle spielen.“

Die Umänderungen, welche den Vergiftungen folgen, sind, wie erwähnt, mannichfacher Art. Die Zeit liegt noch nicht gar weit zurück, wo man dieselben fast ohne Unterschied auf den Entzündungsprocess zurück führte. Ganz unbestritten werden die anatomisch-pathologischen Störungen bei Vergiftungen zum guten Theile durch eine Entzündung hervorgerufen; doch hüte man sich vor dem nicht seltenen Irrthume, Hämorrhagieen, Ecchymosen, Blutunterlaufungen und Blutinfiltrationen, die so häufig bei Störungen der Blutmischung auftreten, auf Rechnung einer Entzündung zu setzen. Im Besondern muss ich aber noch einer pathologischen Umänderung gedenken, welche durch die zersetzende Einwirkung des bereits fixirten oder auf dem Wege der Elimination begriffenen Giftes auf die Elemente der Gewebe zu Stande zu kommen scheint, nämlich der Fettmetamorphose oder der Steatose, die sich unter der Einwirkung sehr verschiedener Gifte einstellen kann und der unter jenen durch Vergiftung entstehenden pathologischen Umänderungen eine grosse Rolle vorbehalten zu sein scheint.

## Drittes Capitel.

## Natürliche Todesarten und spontan auftretende Krankheiten, die den Schein von Vergiftungen annehmen können.

Sucht man in den Handbüchern der Pathologie oder auch in Sammlungen klinischer Beobachtungen nach Krankheitsfällen, die eine Vergiftung vortäuschen, sowie nach den diagnostischen Mitteln für solche Fälle, so erhält man nur ganz unvollständig Belehrung und Aufschluss, womit der Gerichtsarzt, der einen Criminalfall zu untersuchen hat, nichts anzufangen weiss. Nimmt man dann andererseits die Lehrbücher der gerichtlichen Medicin und der Toxikologie zur Hand, so gewahrt man nicht ohne Verwunderung, dass die als praktische Gerichtsärzte hochangesehenen Verfasser unter den spontanen Krankheiten, die mit einer

acuten Vergiftung verwechselt werden könnten, auch solche Affectionen aufführen, die einen nur einigermaassen geübten Beobachter doch keinen Augenblick in Zweifel lassen sollten. Dieser anscheinende Widerspruch jedoch findet eine sehr natürliche und verständliche Erklärung; er ist die nothwendige Folge davon, dass man von sehr verschiedenen Gesichtspuncten ausgeht. Ich gehe daher weiter und verlange, dass man vom praktischen gerichtsärztlichen Standpuncte aus die übliche klinische Beobachtungsmethode fallen lässt und in Betreff der wirklichen oder muthmaasslichen Vergiftungen nur zwei Kategorieen annimmt: in die erste Kategorie gehören jene Fälle, wo der Tod auf eine unverkennbare materielle Umänderung sich zurückführen lässt; die zweite Kategorie aber begreift jene Fälle, wo die Todesursache zweifelhaft ist. Mag auch diese Fassung kaum einen wissenschaftlichen Anstrich haben, der Gerichtsarzt muss sich nach meiner Ueberzeugung die Frage doch in dieser Weise stellen, um die bei gerichtlichen Auslassungen gebotene Vorsicht zu wahren, und um andererseits mit der bei gerichtlichen Feststellungen erforderlichen Schärfe und Bestimmtheit sich aussprechen zu können. Ich hoffe durch die nachfolgenden Beispiele die praktische Berechtigung dieser Fragestellung darthun zu können.

Um besser verstanden zu werden, will ich vorher noch mittheilen, in welchem beschränkten Sinne diese Frage von anderen Toxikologen aufgefasst und erläutert worden ist. Orfila (Traité de Toxicologie 4. Ed. 1843. T. 2. p. 699) lässt sich also vernehmen: „Bei jenen spontanen Krankheiten, die mit einer acuten Vergiftung verwechselt werden können, besteht eine Beschädigung des Darmkanals, der Lungen, des Herzens, des Gehirns, des Rückenmarkes oder anderer Theile des Nervensystems; aber manche von diesen Affectionen zeichnen sich gleich beim Eintritte und im weiteren Verlaufe durch Eigenthümlichkeiten aus, die ihre leichte Erkennung gestatten. Deshalb werde ich mich nur mit jenen befassen, deren Unterscheidung von einer Vergiftung grössere Schwierigkeiten bietet, und dazu gehören Reizungen der Verdauungswege, die zu sogenannten spontanen Perforationen führen, sporadische und asiatische Cholera, Gastritis acuta, Ileus nervosus, Ileus symptomaticus von innerer Einklemmung, Hernia incarcerata, Peritonitis, Haematemesis u. s. w.“ Orfila erwähnt auch noch Arachnitis, Typhus und manche nervöse Affectionen.

Nach Devergie (Médecine légale théorique et pratique. 2. Ed. 1840. T. 3. p. 708) ist es in vielen Fällen unmöglich zu erkennen, ob eine Krankheit oder ob ein Verbrechen dem Tode zu Grunde liegt, und als derartige Krankheiten nennt er sporadische und asiatische Cholera, Darmeinklemmung, spontane Perforationen, Ileus, Melaena, Gastroenteritis mit Arachnitis, Peritonitis u. s. w.

Ich will nicht näher hervorheben, dass dieses Register unvollständig ist und dass die Terminologie zum Theil mit den neueren pathologischen Ansichten nicht im Einklange steht, wohl aber muss ich darauf hinweisen, dass bei gerichtlich-medicinischen Fragen, und zwar nicht bloss bei Vergiftungsfällen, es nicht darauf ankommt, eine klinische Diagnose zu stellen, wozu häufig genug die wesentlichsten Unterlagen fehlen, dass vielmehr in jedem besonderen Falle ein specielles Problem gelöst werden soll, und zwar lediglich durch materielle Beweisstücke, die entweder im Auffinden einer organischen Verletzung gegeben sind, oder in der Entdeckung einer giftigen Substanz, die wirklich dargestellt und dem Richter vor Augen gelegt wird.

Verzichten wir daher auf jene scholastischen, im Ganzen irrthümlichen differentiellen Diagnosen zwischen Arachnitis, Gastroenteritis, Haematemesis und verschiedenen Vergiftungsformen. Die Prüfung der Thatsachen muss über die sichtbare oder verborgene Ursache der Krankheit oder des Todes die Entscheidung bringen. Ich werde einige Beispiele vorführen, aus denen zu entnehmen ist, dass gewisse natürliche Krankheitszustände mit Vergiftungen verwechselt werden können, und die zugleich darthun, in welche Lage der Gerichtsarzt kommen kann, wohin seine Untersuchung zielen muss und welche Schranken er dabei einhalten soll. Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass die Justiz in solchen Fällen nicht erst eine sichere und feststehende Sachlage abwartet, um einzuschreiten, dass sie vielmehr meistens durch einen blossen Verdacht zum Vorgehen aufgefordert wird, der durch einen wohlbegründeten Schrecken oder durch kurzsichtige Verblendung hervorgerufen, vielleicht aber auch durch berechnende Bosheit herauf beschworen sein kann. Man darf sich auf die abgeschmacktesten Angaben gefasst machen, und die Wahrheit muss, unbeirrt durch die Nebenumstände, aufgesucht werden. Nur die bemerkenswerthesten Thatsachen werde ich etwas genauer vorführen, im Ganzen aber die bereits erwähnte Eintheilung zu Grunde legen, die zwar nicht gerade als eine logische bezeichnet werden kann, dafür aber praktische Bedeutung hat. Die Fälle sind nämlich solche, wo die Todesursache klar hervortritt, so dass mit deren Feststellung jeder Verdacht einer Vergiftung wegfallen muss; oder es sind Fälle, wo die Todesursache durch die Section nicht sicher festgestellt werden kann und somit eine chemische Untersuchung gefordert werden muss, wodurch die stattgehabte Vergiftung und das dazu benützte Gift nachgewiesen werden soll.

Zur ersten Reihe rechne ich Ileus, äussere oder innere Darmeinklemmung, Typhus, Eingeweideberstungen und spontane Perforationen, Enteritis und Peritonitis tuberculosa, Peritonitis simplex, Hämorrhagie oder Tumor sanguineus im kleinen Becken, Apoplexie, Meningitis, Gehirn- und Lungencongestion, entschiedene Herz- und Lungenaffectionen. In die zweite Reihe gehören Fälle von Cholera, von Enteritis phlegmonosa, von Darmblutung, von Indigestion.

## I. Eine materielle Ursache des Todes stellt sich deutlich heraus und damit wird der Verdacht einer Vergiftung gehoben.

### 1. Ileus; Incarceratio intestinalis.

Ich bin dreimal veranlasst worden, die Section bei Individuen vorzunehmen, die vergiftet sein sollten, in der That aber einer Darmeinklemmung erlegen waren.

**Hernia incarcerata.** — Im Mai 1853 war Frau L. in Courbevoie an einem eingeklemmten Schenkelbruche gestorben, welche Einklemmung von den allerheftigsten Erscheinungen begleitet war, die man nicht richtig gedeutet hatte. Der Mann, mit dem die Frau in ganz schlechtem Einvernehmen stand, wurde daher eingezogen. Die anatomisch-pathologischen Veränderungen, welche bei der Section gefunden wurden, führten zu einem positiven Schlusse hinsichtlich der Todesursache und darauf hin wurde der Angeschuldigte unmittelbar entlassen.

**Ileus.** — In der Rue de la Vieille-Monnaie zu Paris war T. ganz rasch nach wiederholtem Erbrechen gestorben: es bestand nämlich ein sehr bedeutender Ileus, wobei 4 bis 5 lange Dünndarmschlingen eingeschnürt waren. Die Frau des Verstorbenen, meinte man, habe einen Fehlgriff begangen, indem sie dem Manne eine zusammengesetzte Arznei

reichte, worin sehr wirksame Substanzen enthalten waren. Die anatomischen Veränderungen als Todesursache lagen hier deutlich vor, und nur aus dem eben angeführten Grunde musste eine chemische Untersuchung vorgenommen werden, die ich mit Devergie ausführte. Diese Untersuchung lieferte ein durchaus negatives Resultat.

In dem dritten Falle, der im Juni 1853 in Montmartre vorkam, war eine Frau, die vergiftet worden sein sollte, an einer Incarceratio interna gestorben.

## 2. Febris typhosa.

Am 22. Mai 1853 hatte ich einen jungen Burschen zu seciren, der an einer schlecht zubereiteten Arznei gestorben sein sollte. Derselbe war aber einem Typhusfieber erlegen, wie aus den ganz characteristischen Leichenerscheinungen zu entnehmen war; der Fall war überhaupt durch gar nichts Besonderes complicirt. Durch die Feststellung des bestandenen Typhus fiel natürlich der Verdacht eines vorgekommenen Irrthums dahin.

## 3. Eingeweideberstungen; einfache Darmgeschwüre; spontane Perforationen.

Cystis hydatidosa hepatis. — Am 2. Sept. 1851 hatte ich Frau L. zu seciren, die sehr rasch unter unaufhörlichem Erbrechen und unter den allerheftigsten Schmerzen gestorben war, dabei unter Umständen, die wohl den Verdacht einer stattgefundenen Vergiftung aufkommen lassen konnten: ihr Mann hatte sie nämlich gerade im ehebrecherischen Acte überrascht. Durch die Section stellte sich eine ganz andere und zwar unzweifelhafte Todesursache heraus: eine Leberhydatide war in das Cavum peritonei geborsten, wodurch eine Peritonitis acutissima hervorgerufen worden war.

Ulcus chronicum simplex ventriculi. — Zweimal habe ich bei einer muthmaasslichen Vergiftung eine auffallende Verletzung des Magens angetroffen. Der eine Fall betraf eine Frau in der Rue des Nonains d'Hyères, die ich am 15. Sept. 1848 wegen Verdachts von Vergiftung zu obduciren hatte, welche Obduction aber auch zugleich zur Beruhigung der Masse dienen sollte, die durch die drohende Cholera aufgeregt war, von der auch die Bevölkerung bald nachher decimirt werden sollte. Diese Frau hatte schon längere Zeit an Verdauungsstörungen gelitten, wurde von heftigem Erbrechen befallen und starb binnen ein Paar Stunden. Sie litt an einem einfachen chronischen Magengeschwüre, das zuletzt perforirt hatte.

Einfaches perforirendes Geschwür im Duodenum. — Jean Culeux in Rue St. Louis auf der Insel, 27 Jahre alt, wurde am 26. August 1845, 9½ Uhr Abends, plötzlich von heftigen Schmerzen im Epigastrium befallen. Er hatte sich den Tag über wohl befunden, Abends ein deutsches Würstchen mit vielen Pflaumen verzehrt und dazu ein Glas Wein getrunken. Der zugerufene Arzt dachte an eine Vergiftung, oder an eine Indigestion, oder an eine nervöse Kolik und gab ein Emeto-catharticum. Am 27. August kehrte das Erbrechen wieder, der Leib wurde aufgetrieben, der Gesichtsausdruck war ganz verfallen; wegen der Peritonitis wurden 40 Blutegel gesetzt. Am 28. steigerten sich die Krankheitserscheinungen immer mehr und in der Nacht trat der Tod ein.

Diese Erscheinungen hatte der zugerufene Arzt sich folgendermaassen zurecht gelegt: 1. der Kranke ist in Gefahr; 2. die Störungen sind dadurch hervorgerufen worden, dass das Würstchen in die Verdauungswege eingeführt wurde; 3. die schädliche Eigenschaft dieser Speise kann entweder von der voraus gegangenen Zubereitung herrühren, oder davon, dass beim Wursthändler Kupfersalze hinein kamen, oder endlich das Geschirr, worin die Wurst bei dem Händler aufbewahrt wurde, kann ihr schädliche Eigenschaften mitgetheilt haben.

Am 30. August Morgens 7 Uhr nahm ich mit Bayard die Autopsie vor. Der Körper ist abgemagert, die Gesichtszüge erscheinen verzerrt und es sind schon deutliche Fäulnisserscheinungen da. Das Gehirn zeigt normale Consistenz und geringe Congestion. Die Lungen sind stark erfüllt von einem sehr flüssigen Blute und die linke Lunge ist vielfach mit der Pleura verwachsen. Das weiche Herz mit flüssigem Blute gefüllt, das Endocardium imbibirt; Ablagerungen auf dem Pericardium.

Bei Eröffnung der Bauchhöhle zeigt sich eine höchst acute Peritonitis; die serosa ist geröthet, überall verwachsen und mit pseudomembranösen Fetzen bedeckt. Auf der Hinterfläche der obersten Portion des Duodenum, die an die Leber stösst, findet sich eine kreisförmige Perforation, so gross wie eine kleine Linse und mit ganz dünnen Rändern.

Nach Eröffnung des Magens und des Darmes gewahren wir am Pylorus die characteristischen Zeichen der chronischen Entzündung: die Schleimhaut ist verdickt, ent-

färbt, erweicht und von einem körnigen Aussehen, und an manchen Stellen erscheint sie auch wieder verdünnt und selbst wie zerstört. Nur hier, und zwar gleich unterhalb des Pylorus, ist es zur Perforation gekommen. Die 10 ersten Centimeter des Duodenum sind etwas geröthet, der übrige Darm aber erscheint in einem ganz gesunden Zustande.

Das Gutachten fiel dahin aus, der Tod sei in Folge der höchst acuten Peritonitis eingetreten, die ihrerseits durch den Austritt des Mageninhalts hervorgerufen wurde. Möglicher Weise könne das Einführen von Speisen, namentlich der Wurst und der Pflaumen, eine Indigestion bewirkt und die Perforation veranlasst haben, aber auf eine Vergiftung lasse sich der Eintritt des Todes nicht zurück führen.

Ich brauche hier nicht näher auf die unterscheidenden Charactere dieses einfachen chronischen Geschwürs einzugehen, das sich ganz wesentlich vom Krebsgeschwüre und von den durch Caustica bewirkten Perforationen unterscheidet. Aus der anatomisch-pathologischen Form kommt man leicht über die Natur solcher Geschwüre ins Reine. In der Abhandlung über „Perforation des Magens durch Gifte und durch Krankheiten" von A. Taylor (Guy's hospital Reports, Nr. 8) sind mehrere derartige Fälle zusammen gestellt.

## 4. Peritonitis.

Neben den analogen Fällen, wo die Peritonitis als unvermeidliche und tödtliche Complication einer Ruptur oder einer Perforation auftritt, kommen auch noch einfache oder tuberculöse Bauchfellentzündungen vor, die den Verdacht einer Vergiftung erwecken können.

Peritonitis simplex. — Zwei derartige Fälle habe ich bei Frauen ausserhalb der Puerperalepoche beobachtet, den einen in Clichy, den andern im April 1852 im Hôtel-Dieu.

Peritonitis tuberculosa. — Mit Dr. Charpentier hatte ich die Autopsie eines gewissen F. in Montmartre vorzunehmen, der einer Vergiftung unterlegen sein sollte. Derselbe war aber an Tuberculosis gestorben, die sich vorzüglich im Bauchfelle und an den Gedärmen localisirt hatte.

## 5. Tumor sanguineus im kleinen Becken.

Ein Bluterguss ins kleine Becken oder ein sogenannter Tumor retrouterinus ist mir zweimal vorgekommen, einmal im März 1852, und in einem zweiten Falle, den ich mit Dr. Masson untersuchte, im November 1852. Beide Fälle betrafen jugendliche Individuen, die nicht schwanger waren, bei denen man an einen intendirten Abortus nicht denken durfte, und die beide so plötzlich starben, dass der Verdacht einer Vergiftung aufsteigen konnte, wodurch eben das Einschreiten der Justiz bedingt wurde. In beiden Fällen war nur der Bluterguss im kleinen Becken als Todesursache nachweissbar. Der eine Fall betraf eine frisch Verheirathete, der andere ein übel beleumdetes Frauenzimmer. Bei beiden war der Bluterguss entschieden die Folge von Coitus nimius.

## 6. Gehirncongestion und Gehirnblutung.

Wie Unterleibsaffectionen, die mit mehr oder weniger heftigen und acuten Verdauungsstörungen, namentlich aber mit einem anhaltenden Erbrechen gepaart sind, unbegründeter Weise den Verdacht einer Vergiftung erwecken können, so geschieht es nicht weniger häufig, dass Krankheiten der Nervencentren mehr oder weniger rasch einen tödtlichen Ausgang nehmen und ähnliche Irrungen herbei führen. Mir sind mehre

Fälle der Art vorgekommen, wo die habituelle Trunksucht eine Rolle spielte, insofern sie den Grund legte zu jenen pathologischen Veränderungen, die schliesslich zum Tode führten.

Ich nenne in dieser Beziehung: Frau S., die im April 1843 einer Gehirncongestion erlegen war; Frau D., deren Exhumation am 10. Juni 1847 erfolgte, und bei der ich gemeinschaftlieh mit Dr. Henri Guéneau de Mussy ebenfalls Gehirncongestion, aber keine Spur von Vergiftung fand; Herrn H., der zu Saint-Mandé ganz plötzlich einer Gehirn- und Lungencongestion zum Opfer gefallen war; Frau P., die auf Cimetière des Batignolles wieder ausgegraben wurde und bei der ich mit Devergie ebenfalls Gehirn- und Lungencongestion fand; Herrn F., der im Hotel-Dieu den gleichen Leiden erlag und bei dem sich ein grosser apoplektischer Heerd in der Gehirnsubstanz vorfand. Alle Genannten waren Gewohnheitssäufer gewesen, und gleichwohl war bei dem plötzlichen Verscheiden der Verdacht einer Vergiftung aufgetaucht. Die näheren Umstände, die bei derartigen Fällen obwalten, lassen sieh aus dem folgenden genauer mitzutheilenden Falle entnehmen.

Haemorrhagia meningealis und Lungencongestion bei Verdacht einer Opiumvergiftung. — Die Wittwe D. in Montmartre, seit langer Zeit jeglicher Art von Ausschweifung, namentlich aber dem Saufen ergeben, war mit anhaltendem Kopfschmerz und mit Magenbeschwerden behaftet. Die Krankheitserscheinungen steigerten sich plötzlich bei ihr, und sie verfiel in einen Zustand von Betäubung, verbunden mit Hemiplegie. So trat am 3. Tage, am 5. April 1847, der Tod ein, ohne dass das Bewusstsein wiedergekehrt war.

Bei einer ersten Untersuchung war aus irgend einem Grunde der Verdacht aufgetaucht, die Frau sei in einen heftigen Kampf verwickelt gewesen und durch Opium vergiftet worden. Ich erhielt daher mit Dr. Bayard die Aufforderung zur gerichtlichen Section.

Das Gesicht und die Lippen sind ganz blass, fast entfärbt, dabei etwas verzerrt; am Kopfe keinerlei Contusionen oder Verletzungen. Am linken Handgelenke finden sich mehrfache Ecchymosen, deren eine 6 Centimeter lang und 4 Centimeter breit ist; kleinere Ecchymosen zeigen sich auch am Rücken dieser Hand an der Basis des dritten und vierten Fingers. Aehnliche Ecchymosen sind vorn am linken Unterschenkel und an den Knieen sichtbar. Sie rühren, gleich denen der Hand, von Contusionen her.

An der knöchernen Schädelkapsel und an den Hüllen des Gehirns ist nichts Abnormes, abgerechnet eine schwache Injection der Pia mater und einen mässigen serösen Erguss in den Subarachnoidealraum.

An der Schädelbasis und an der Oberfläche des kleinen Gehirns zeigt sich blutige Infiltration. Den rechten Ventrikel dehnt ein Blutklumpen aus, der so gross wie ein Truthennenei ist und eine halbfeste Consistenz besitzt; die Ventrikelwandungen sind durch das ausgetretene Blut infiltirt und bis zur Oberfläche der Windungen des mittlern Lappens erweicht. Die Scheidewand der Ventrikel zerrissen. Im linken Ventrikel 2 bis 3 Esslöffel blutiges Serum.

Die Lungen durch Blutcongestion stark gefüllt. Das schlaffe Herz enthält in den Herzohren und in beiden Ventrikeln ein Paar weiche Gerinnsel in einem schwarzen flüssigen Blute.

Die Innenseite des Magens hat mehrfache lebhaft geröthete Stellen mit baumartig verästelten Gefässen und die Schleimhaut ist erweicht; Verschwärungen oder sonstige Zerstörungen der Magenwände sind aber nicht zu bemerken. Die Gebärmutter gesund, ohne ein Zeugungsproduct im Innern.

Nach diesem Obductionsbefunde wurde das Gutachten dahin abgegeben: Die Wittwe D. ist, wie der Bluterguss in das Gehirn zeigt, apoplektisch gestorben; diese Apoplexie, gleichwie die im Magen vorfindlichen Veränderungen, können den Excessen jeder Art, denen die Wittwe D. notorisch sich hingegeben hat, ihren Ursprung verdanken; die Contusionen an der linken Hand und am linken Beine können von zufälligen Schlägen oder Stössen herrühren.

## 7. Meningitis; Hydrocephalus.

Meningitis. — Im Hospital Beaujon hatte ich die Section einer Frau vorzunehmen, die der intensiven Wirkung eines Drasticum erlegen sein sollte. Dieselbe war aber an Meningitis gestorben.

Meningitis acutissima purulenta. — Ein Herr P. sollte durch zwei von Dr. Blanchet verschriebenen Pillen, deren jede 5 Centigramme Extractum thebaicum enthielt, vergiftet worden sein, und die aufgehetzten Verwandten veranlassten eine gerichtliche Untersuchung des Falles. Der Mann war aber an einer sehr acuten Meningitis gestorben, die sich nur durch einen anhaltenden Ohrenschmerz kund gegeben hatte; hiergegen wurden jene Pillen verordnet, nach deren Einführung die Zufälle plötzlich weit heftiger geworden waren. Durch die Autopsie wurde das wirkliche Leiden des Verstorbenen festgestellt und der den Arzt belastende Verdacht beseitigt.

Hydrocephalus acutus. — Gleicher Weise sollte der Tod eines im Juli 1853 zu Batignolles gestorbenen Kindes durch unpassende oder durch falsche Arzneien herbeigeführt worden sein. Die Section wies aber einen Erguss ins Gehirn und eine Erweichung des Magens nach, die nach Rötheln eingetreten waren.

## 8. Herz- und Lungenkrankheiten.

Ich erwähnte bereits Fälle, wo eine Lungencongestion mit Gehirncongestion gepaart war und die Krankheit rasch zum Tode führte, der fälschlich einer Vergiftung zugeschrieben wurde. Aber auch durch andere Affectionen der Respirationsorgane hat man sich, allerdings mit noch weniger Grund, zu ähnlichen Irrthümern verleiten lassen.

Am 11. Juli 1831 hatte ich in Montmartre die Autopsie eines Kindes vorzunehmen, welches durch Opium vergiftet worden sein sollte. Der Tod war aber durch eine ganz scharf ausgeprägte Pneumonie herbeigeführt worden.

In einem andern Falle war ein Mann der schleichend verlaufenden Vergiftung seiner Frau, die an Asthma und chronischem Katarrh litt, verdächtig geworden, und ich musste die Frau im Verlaufe ihrer Krankheit untersuchen. Da kommt es sicherlich nicht auf eine scharfe Krankheitsdiagnose an; es bedarf gleichsam nur einer einfachen Controle durch den Gerichtsarzt, um die Forderungen der Justiz zu befriedigen und die Wahrheit festzustellen.

Ferner kam am 31. Januar 1851 von einem Gerichtshofe in dem Département des Ardennes die Aufforderung zu einer Untersuchung, zu welcher Chevallier, Lassaigne und Tardieu bestellt wurden. Es sollte nämlich in den einer Frau entnommenen Eingeweiden Gift ausfindig gemacht werden. Indessen fand sich keine Spur eines Giftes; aber in den zur chemischen Untersuchung eingesandten Körpertheilen vermochte ich unschwer Zeichen zu finden, welche dafür sprachen, dass diese Frau einem organischen Herzleiden erlegen war.

Ich habe dieser ersten Kategorie von gerichtlich-medicinischen Vorkommnissen nichts weiter beizufügen: die einfachste Untersuchung des Leichnams entscheidet über den Vergiftungsverdacht, und die wahre Todesursache tritt uns in den Veränderungen der Organe leicht entgegen. Anders verhält es sich mit der zweiten Kategorie von Untersuchungen.

# II. Die Todesurache bleibt zweifelhaft und der Vergiftungsverdacht erfordert die chemische Untersuchung.

## 9. Cholera.

Bei den ersten Choleraepidemieen in Frankreich wurde, zu Anfang wenigstens, immer der Verdacht von Vergiftungen laut, der allerdings

bei der grossen Analogie beider Krankheitsformen nicht als ein ganz blind auftauchender erachtet werden darf. Das gab aber Veranlassung zu gerichtlichen Untersuchungen, die in doppelter Hinsicht dem Gerichtsarzte interessant sein mussten. Ich habe diesem Puncte eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet und gestehe offen, dass, wenn man die Zeit einer wirklichen Choleraepidemie ausnimmt, die Cholera mit der Arsenikvergiftung die unverkennbarste Aehnlichkeit darbietet. Ich führe nur eine Beobachtung an, die dem Anfange der Epidemie von 1849 angehörig ist.

Muthmaasslicher Selbstmord durch Mineralgrün; Tod an Cholera. — Im Mai 1849 wurde ich beauftragt, die Autopsie der $13^1/_2$ jährigen Celina Lepére vorzunehmen, die Morgens 5 Uhr an Erbrechen. Leibschmerzen, Diarrhöe mit Frostschaudern erkrankt und bereits nach 5 bis 6 Stunden todt war. Das Mädchen war Coloristin und man dachte daran, dass sie vielleicht Schweinfurter Grün genommen hätte.

Aeusserlich zeigt sich nichts Besonderes am Körper, dessen physische Entwickelung sehr weit vorgeschritten ist, namentlich jene des Geschlechtsapparates. Die Oeffnung des Hymen ist ziemlich weit, die Membran selbst aber nicht verletzt. Der Körper ist nicht abgemagert; er zeigt weder Todtenstarre, noch beginnende Fäulniss.

Die Kopfbedeckung und die Gehirnhüllen von normaler Beschaffenheit; die Gehirnhäute stark injicirt.

Die Lungen sehr blutreich; einzelne Ergüsse von schwarzem theerartigem Blute sind wie schwarze Kerne in das Lungengewebe und an die Oberfläche der Lungen abgelagert. Das mässig grosse Herz enthält nur flüssiges schwarzes und etwas theerartiges Blut. Im rechten Ventrikel bemerkt man unter dem Endocardium zahlreiche Puncte, wo sich Blut in das unterliegende Bindegewebe ergossen hat. Diese Ecchymosen sind linienförmig gestaltet, und ihr Längsdurchmesser liegt parallel den Fleischbalken des Ventrikels.

Die Mundhöhle und der Oesophagus lassen nichts Abnormes erkennen. Der Magen ist auf der Höhlenfläche blass, nur in der Nähe des Pylorus hat er drei umschriebene braune Flecken. Die Schleimhaut des ganzen Dünndarms, gleich von der Pförtnermündung angefangen, ist mit zahlreichen isolirten oder zusammengehäuften Follikeln bedeckt, die grösser als gewöhnlich sind und jene der Cholera characteristischen Granulationen bilden. Diese Follikel lassen sich weder verschieben, noch zusammen drücken. Keine Spur von Entzündung, von Congestion oder von Abschilferung im Darmrohre. Dasselbe enthält eine gewisse Menge einer kaum dicklichen und etwas trüben Flüssigkeit.

Die übrigen Baucheingeweide in normalem Zustande.

Nach diesem Ergebniss der Section lautete das Gutachten: der Tod der Celina Lepère scheine durch einen Anfall von epidemischer Cholera herbeigeführt worden zu sein, diese Krankheit aber nebst den durch die Autopsie festgestellten Störungen könnten durch die Einführung eines giftigen Arsenikpräparates hervorgerufen worden sein; durch eine chemische Untersuchung der herausgenommenen Eingeweide sei es allein festzustellen, ob eine wirkliche Vergiftung stattgefunden habe.

Die Untersuchung wurde von Chevallier und Tardieu vorgenommen. Es zeigte sich keine Spur eines Giftes, wodurch bewiesen war, dass der Fall als Cholera angesehen werden musste.

Es unterliegt aber keinem Zweifel, dass die Diagnose manchmal sehr schwer fallen kann, wenn Vergiftungen im Verlaufe einer Choleraepidemie vorkommen. Auch ist es eine verbreitete Ansicht, dass von Verbrechern mehr denn einmal diese störende Aehnlichkeit ausgebeutet worden ist. Ich komme weiterhin bei den einzelnen Vergiftungsformen auf die differentiellen Charactere zu reden, an die sich der Arzt halten muss.

### 10. Enteritis; Gastroenteritis.

Die idiopathische einfache Gastritis und auch Enteritis beim Erwachsenen zählt zu den schwierigen und noch recht dunkeln Puncten der Pathologie, und wenn man nicht gerade Anhänger von Broussais ist, wird man, jene Fälle abgerechnet, wo die Entzündung der Gastrointe-

stinalschleimhaut unmittelbar durch reizende und caustische Substanzen hervorgerufen wurde, nur selten derartige Entzündungen annehmen. Ihr Vorkommen indessen wird man nicht ganz und gar in Abrede stellen dürfen, und man wird ihnen somit auch in der gerichtsärztlichen Praxis begegnen können. Mir selbst sind unter verschiedenartigen Verhältnissen zwei derartige Fälle vorgekommen, wo die chemische Analyse zur Controlirung diente, deren man bei diesen stets und mit Nothwendigkeit schwierigen Vorkommnissen nicht entbehren kann.

Einfache acute Gastroenteritis. — Dieser Fall kam im J. 1846 vor. Zwar sind die wichtigeren Einzelnheiten desselben nicht zu meiner Kenntniss gelangt, ein wirkliches Interesse dabei knüpft sich aber an die vorgefundenen anatomischen Veränderungen. Ich bekam nämlich die Organe einer Frau zu untersuchen, die vom Gerichtshofe in Meaux zu diesem Behufe eingeschickt worden waren. Ich bemerke gleich im Voraus, dass keine Spur eines Giftes darin gefunden wurde, wohl aber anatomisch-pathologische Veränderungen, welche es hinreichend erklärlich machten, dass die Krankheitserscheinungen und der eintretende Tod den Verdacht einer Vergiftung hatten erwecken können.

Die Innenfläche des Darmrohres erscheint fast in der ganzen Länge ziemlich gleichmässig graulich gefärbt. Die Schleimhaut hat nicht ganz die normale Consistenz, kann jedoch auch nicht als entschieden erweicht bezeichnet werden. Nur der Dünndarm hat an mehren Stellen schwarze und unregelmässige Flecken von 1 bis 6, ja selbst 8 Centimeter Durchmesser, die wahrscheinlich dadurch entstanden sind, dass eine während des Lebens vorhandene Entzündung zu einer Blutinfiltration geführt hat.

Aehnliche Flecken finden sich auch im Magen, namentlich ein grösserer schwarz aussehender nach dem Fundus ventriculi zu. Dieselben sind ohne Zweifel gleichen Ursprungs. Nirgends in der ganzen Länge des Darmrohres ist eine Zerstörung der Schleimhaut, eine Verschwärung oder Perforation sichtbar. Eben so wenig ist auf der Magen- oder Darmschleimhaut ein fester dem Organismus fremder Körper auffindbar.

An der Leber zeigt sich keinerlei Veränderung, abgesehen von den ersten Stufen der beginnenden Fäulniss.

Gastroenteritis und Abortus. — Am 12. Juli 1848 hatte ich die Autopsie der unverheiratheten P. vorzunehmen, die unter den Händen einer Hebamme gestorben war.

Es ist ein kräftiger gutgenährter Körper, an dem keine Wunden oder Contusionen zu sehen sind. Die Fäulniss des Körpers ist aber weit vorgeschritten und die Gesichtszüge lassen sich nicht mehr erkennen.

Die Schädelwandungen unverletzt; die Gehirnhäute injicirt, aber frei von Extravasaten. Die Gehirnmasse fest und roth gesprenkelt. Kein Bluterguss oder Blutklumpen im Gehirne oder im Arachnoidealraume. Die Ventrikel enthalten sparsames röthliches Serum.

Die Pleuren und der Herzbeutel sind frei von Exsudaten; nur ein Paar Verwachsungen kommen an der Pleura vor. Die Lungen gesund, weich und zusammengefallen, aber mit Blut erfüllt; das Herz gross und erschlafft, sein linker Ventrikel leer, sein rechter Ventrikel mit einer dicken Schichte eines schwarzen, theilweise geronnenen Blutes bedeckt; am Endocardium schmutzige Stellen von imbibirtem Blute.

Am Bauchfelle keine Spur von Entzündung oder Erguss, auch nicht im Bereiche der Gebärmutter und der Eierstöcke.

Der Magen enthält in geringer Menge eine gelbliche Flüssigkeit, seine Schleimhaut ist überall geröthet, verdickt und sieht wie mit Warzen bedeckt aus; entlang der grossen Curvatur und nach dem Pylorus hin finden sich sechs grosse dunkle Stellen, woselbst die Schleimhaut weder abgeschilfert noch sonst zerstört, wohl aber erweicht ist. Die Speiseröhre in normalem Zustande.

Das Darmrohr frei von Schorfen und Geschwüren. Nach oben ist seine Schleimhaut mit einer glänzend gelben Masse bedeckt; in der Pars iliaca zeigt sich stellenweise eine auffallend rosarothe Färbung. Die Peyerschen Drüsenhaufen treten nicht hervor.

Die äusseren Geschlechtstheile befinden sich im Zustande einer weit vorgeschrittenen Fäulniss. Die Gebärmutter ist doppelt so gross, wie sonst, erweicht anzufühlen, aber frei von Entzündung und ohne Zeugungsproduct. Auf ihrer Innenfläche lagern als breiartige Schicht die Reste der Hüllen eines vor Kurzem ausgestossenen Fötus, aber keine veränderten Blutklumpen. Der Mutterhals ist erweitert, die Gebärmutterhöhle ausgedehnt; die Muttermundslippen sind sehr erweicht, dabei aber frei von Zerreissungen und Ver-

wundungen, aus denen man etwa auf die Anwendung eines verwundenden Instrumentes hätte schliessen können. Die Ovarien gesund.

Nach diesem Befunde fiel das Gutachten dahin aus: der Leichnam der P. trägt die Spuren eines frischen, vor 2 bis 3 Tagen stattgefundenen Abortus, der im 2. oder 3. Schwangerschaftsmonate stattgefunden haben mag; der Magen und die Gedärme zeigen Veränderungen, die möglicher Weise von einem beigebrachten Gifte herrühren können; der Abortus ist wahrscheinlich durch das Gift hervorgerufen worden; nur durch eine chemische Untersuchung der Eingeweide kann über die Natur der vorgefundenen Verletzungen und über das Vorhandensein eines Giftes Aufklärung erlangt werden.

Die Angaben der Hebamme und die Aussagen der Zeugen über die Symptome und den Verlauf der Krankheit bei der P. können übergangen werden.

## 11. Darmblutung.

Selbstständige Darmblutungen kommen so selten vor, dass man nur mit grösster Vorsicht über die Veranlassungen solcher Blutungen ein Urtheil abgeben darf, zumal da auch manche vegetabilische, kräftig purgirende Substanzen einen grossen Zufluss von Blut und manchmal selbst eine Darmblutung hervorrufen.

Ich habe einen interessanten hierher zu beziehenden Fall zu untersuchen gehabt, wo alles auf eine Vergiftung durch Bryonia hinzuweisen schien, zuletzt aber doch nur eine spontane Darmblutung als Todesursache festgestellt werden konnte. Professor J. Regnauld von der medicinischen Facultät in Paris hat die chemische Untersuchung des Falles aufs Genaueste ausgeführt und eine ganze Reihe darauf bezüglicher Versuche unternommen. Der Fall ist von verschiedenen Seiten gründlich untersucht worden, und er bietet auch in Betreff der homöopathischen Praxis einiges Interesse.

Tod durch Darmblutung, nicht aber durch Bryoniavergiftung, die durch eine angebliche homöopathische Arznei bewirkt worden sein sollte. — Der 40jährige Savoyarde Culloz, seit 25 Jahren Kammerdiener des Marquis P., war vor zwei Jahren, als er in England verweilte, in Folge einer Apoplexie dem Tode ganz nahe gewesen; er hatte das Gedächtniss verloren und litt an Schwindelanfällen. Culloz, ein eifriger Anhänger der Homöopathie, fühlte sich Anfangs März 1851, an einem Montage, unwohl; er klagte über Halsschmerzen und über grosse Abspannung, und man hielt den Zustand für eine Grippe. Da das Unwohlsein am Dienstage fortdauerte, ging der Kranke am Mittwoch zu dem Homöopathen Pétroz und erhielt von diesem ein Recept, das er in der Pharmacie Catellan (Rue du Helder) machen liess. Er nahm davon Früh und Abends einen Esslöffel am Mittwoch wie am Donnerstage, dann meinte er, der Schmerz sei aus dem Magen weiter hinab in den Bauch gegangen. Am Sonnabend befand sich Culloz noch übler, er liess daher den Doctor Pétroz kommen und erzählte ihm, dass die Schmerzanfälle immer heftiger würden; dieser suchte ihn aber zu beruhigen und sagte, er solle die Arznei fortnehmen, dieselbe habe ihre volle Wirksamkeit noch nicht entwickeln können. Am Sonntage wurde es noch schlimmer und in der Nacht steigerten sich die Kolikschmerzen zum Unerträglichen. Da Pétroz nicht in Paris war, so wandte man sich an den Apotheker in der Rue du Helder; dieser meinte, es sei eine complicirte Grippe, er selbst aber könne nichts verordnen. Man musste also Pétroz' Rückkunft abwarten. Eine briefliche Mittheilung an denselben aus Culloz' Feder war bereits um 4 Uhr abgegangen, und um 7 Uhr suchte ihn Pétroz persönlich auf. Eine frisch verordnete Arznei sollte zweistündlich esslöffelweise genommen werden, dann aber, wenn die heftigen Schmerzen in den Eingeweiden und in der Magengrube nachliessen, in längeren Zwischenräumen. Culloz war hartleibig und urinirte wenig, deshalb verordnete ihm Pétroz auch noch Klystire von Leinsamen oder Kalbsbrühe. Ausserdem zum Getränk Gerstenwasser, zum Essen Hühnerbrühe.

Am Dienstage war Pétroz wiederum abwesend, und es musste noch in später Abendstunde zu Dr. M. geschickt werden. Die von diesem verordnete und auch wieder in der Rue du Helder angefertigte Arznei wurde gleichfalls esslöffelweise alle zwei Stunden genommen. Dr. M. kam am Mitwoch zweimal wieder, und bezeichnete das Uebel als eine Neuralgie. Die Schmerzen liessen etwas nach, kehrten aber am Donnerstage mit

grösserer Heftigkeit wieder. Da änderte Pétroz die Verordnung seines Collegen und versicherte, durch diese neue Arznei werde Culloz geheilt werden. Als man der fortschreitenden Verschlimmerung des Uebels gedachte, liess er die Aeusserung fallen: „Ja, mein Gott, er ist vergiftet." Am Freitag, Morgens 9 Uhr, kam Dr. M. wieder. Culloz hatte gerade die furchtbarsten Schmerzen und Dr. M. gab ihm eine neue Arznei: in ein Glas filtrirtes Wasser warf er ein Paar Streukügelchen, die er einem kleinen Schächtelchen aus seiner Tasche entnahm, und davon sollte Culloz je 3 Kaffeelöffelchen bekommen. Der arme Mann verschied aber unter Ausleerungen nach oben und nach unten in der Freitagsnacht um $1^3/_4$ Uhr.

An diese Angaben über den Krankheitsverlauf reiht sich nun der folgende Bericht von Amussat an, den derselbe in dieser Angelegenheit an den Bezirkscommissär abstattete. Am Freitage, 21. März 1851, wurde ich gegen Mittag zum Haushofmeister des Marquis P. gerufen, bei dem ich folgende Krankheitserscheinungen fand: Wiederholtes galliges Erbrechen und gleichbeschaffene diarrhoische Entleerungen (angeblich erst seit ein Paar Stunden) nebst heftigen Kolikschmerzen; verstörte Gesichtszüge mit kalten Schweissen, grossen Beängstigungen, einem beständigen Herumwerfen, kleinem und frequenten Pulse; der Unterleib eingezogen, gegen Druck schmerzhaft, namentlich unterhalb des Nabels. Im Erbrochenen und in den Stuhlentleerungen gewahrte ich alsbald auch die Beimischung blutigen Schleimes. Der Kranke, sagte man mir, werde seit 8 Tagen von dem homöopathischen Arzte Pétroz behandelt, und erst seit heute Morgen habe ihm ein junger Arzt, den Pétroz geschickt hatte, drei Kaffeelöffel einer Solutio Veratri albi gegeben. Ich liess reizende Einreibungen an den Gliedmaassen machen, Sinapismen auf die Waden legen, und gab etwas Laudanum in Zuckerwasser. Das beruhigte vorübergehend die Unterleibsschmerzen etwas; die diarrhoischen Entleerungen und die übrigen Symptome hielten aber an. Ich verordnete daher jstzt 15 Blutegel auf die Oberbauchgegend und opiumhaltige Kataplasmen auf den Unterleib. Ausserdem verschrieb ich in einer beruhigenden Mischung 16 Gramme Syrupus diacodii.

Während meiner Anwesenheit erschien Dr. Pétroz, zu dem sogleich geschickt worden war; er hatte an meinen Verordnungen nichts zu ändern. Um 4 Uhr, bald nachdem ich den Kranken verlassen hatte, fand sich mein Sohn Dr. Alph. Amussat beim Kranken ein. Der Kranke wurde in das von mir verordnete Bad gebracht, konnte aber nur 12 Minuten darin bleiben. Die übrigen Mittel und Aqua gummosa wurden fortgegeben, ohne dass eine Aenderung im Zustande des Kranken eintart. Er klagte nicht über Kopfschmerzen.

Ich hatte den Collegen Magendie zu einer Consultation aufgefordert, die auch um $5^1/_2$ Uhr statt fand. Die genaue Untersuchung des Kranken und seiner Entleerungen bestimmte uns, ableitende Mittel auf die untern Gliedmaassen und kleine Opiumklystire zu verordnen. Die Entleerungen durch den Stuhl sowohl, wie durch's Erbrechen, liessen wir sorgfältig sammeln und aufbewahren. Da der Zustand des Kranken ganz entschieden sich verschlimmerte, so sollte Amussat jun. am Bette des Kranken bleiben. Dieser fand um $7^1/_2$ Uhr die obern Gliedmaassen kalt und mit klebrigem Schweisse bedeckt; um 9 Uhr hörte das Erbrechen auf, wodurch bis dahin immer auch Blut mit entleert worden war. Das Athmen wurde jetzt sehr erschwert und der Puls ganz beschleunigt; daher Einwickelung der Hände und Füsse in erwärmte Flanelltücher, die in Fliederthee mit Weinessig getaucht waren. Auch wurde dem Agonisirenden Aether in Zuckerwasser eingeflösst. Um Mitternacht hatte der Kranke, dessen Pupillen immer zusammengezogen waren, die heftigste Dyspnöe mit Schleimrasseln, und der Puls war ausnehmend klein. Der Kranke behielt aber das volle Bewusstsein, bis er um $1^1/_2$ Uhr in der Nacht verschied.

Ein Bericht des Dr. Reymond über die näheren Umstände dieses Falles giebt noch Folgendes an: Montags den 10. März die ersten Symptome einer Grippe. Vom ersten Tage an, wo Bryonia gegeben worden war, Kolikschmerzen in der Magengegend. Am Dienstag und Mittwoch Schmerzen in der Nabelgegend und weiterhin im Unterleibe; der Kranke konnte nur etwas Hühnerbrühe geniessen, er stand jedoch auf und brachte auch den Sonntag und Montag ausserhalb des Bettes zu. Mittwoch den 19. wechselten Ruheperioden und Schmerzanfälle mit einander ab; gegen 4 Uhr in der Nacht stellte sich aber ein ungemein heftiger Anfall ein, wobei Culloz wegen der heftigen Kolik die Beine an den Leib heraufziehen musste. Erbrechen und Durchfall waren jetzt noch nicht vorhanden; mit den Klystiren gingen nur sparsame Massen ab, an denen nichts Besonderes zu bemerken war. Donnerstags den 20. von 8 Uhr Morgens bis zu Mittag war Besserung eingetreten; von Mittag bis 2 Uhr aber befand sich der Kranke wieder übler, und seit 8 Uhr Abends wurde er von den heftigsten Schmerzen heimgesucht.

Die Section des Leichnams wurde am 24. März 1851 von Magendie,

Amussat und Reymond vorgenommen. Die Fäulniss war bereits weit vorgeschritten, ja trotz der milden Witterung wohl weiter, als der seit dem Tode abgelaufene Zeitraum erwarten liess.

Die Schädeldecken und die knöcherne Schädelkapsel sind unverletzt. Die Gehirnhäute erheben sich durch faulige Gase, von denen auch die Gefässe ausgedehnt werden. Keinerlei Erguss, weder an der Oberfläche, noch in der Dicke des Gehirns, dessen Consistenz und Färbung ganz normal sind.

Das Herz enthält eine gewisse Menge eines theils geronnenen, theils flüssigen zersetzten und braunen Blutes, auf dem etwas Oeliges obenauf schwimmt; das Endocardium hat eine dunkle Weinhefenfarbe. Die Herzmündungen ohne pathologische Veränderungen. Die Lungen zeigen nur an der Basis eine unbedeutende Durchfeuchtung.

Bei Eröffnung des Unterleibes erscheinen die Darmwindungen braun gefärbt und das Darmrohr fühlt man mit Flüssigkeit gefüllt. Am Bauchfelle keinerlei entzündliche Erscheinungen, weder Verwachsungen, noch Pseudomembranen, noch irgend ein Exsudat. Der Magen enthält in kleiner Menge eine schwarzbraune Masse, die nichts anderes ist, als zersetztes Blut; die Schleimhaut ist überall mit solcher Masse bedeckt, zeigt aber nirgendswo ein Geschwür, oder eine Perforation, oder eine organische Entartung. Die Innenfläche des Darmes hat in der ganzen Länge eine dunkelrothe, stellenweise selbst schwärzliche Färbung, die von einer sehr starken Blutcongestion herrührt; ausserdem ist ziemlich viel flüssiges Blut in die Darmhöhle ergossen. Weder die solitären Follikel, noch die Peyerschen Drüsenhaufen machen sich durch besondere Entwickelung bemerklich. Auch der Darm ist frei von Verschwärungen und Perforationen.

An der etwas kleinen und fast blutleeren Leber sind keinerlei pathologische Veränderungen wahrzunehmen, weder neuentstandene, noch auch solche aus früherer Zeit. Die Milz ist angeschwollen und ziemlich weich. Die übrigen Eingeweide gesund.

Die Mundhöhle, der Schlundkopf, der Oesophagus von gewöhnlicher Beschaffenheit.

Das Gutachten ging dem zu Folge dahin: Culloz ist an einer Magendarmblutung gestorben, die durch eine heftige acute Reizung der Schleimhaut des Verdauungsrohres hervorgerufen worden ist; es ist bei Culloz weder ein frisches noch ein obsoletes Leiden aufzufinden gewesen, woraus das Entstehen der zum Tode führenden Blutung hergeleitet werden könnte; sehr wahrscheinlich wurde die Blutung durch die Einführung eines reizenden Giftes hervorgerufen, über dessen Vorhandensein und Natur aber nur durch eine chemische Untersuchung Aufschluss zu erlangen ist.

Die Untersuchung der noch vorhandenen Arzneireste brachte durchaus negative Resultate, auch suchte man vergeblich nach mineralischen oder vegetabilischen Giften in den verschiedenen Organen, und eben so wurden die aus den muthmaasslich vergifteten Eingeweiden gewonnenen Extracte ganz ohne Erfolg lebenden Thieren beigebracht. So musste denn die sonst ziemlich wahrscheinliche Hypothese einer stattgefundenen Vergiftung fallen.

## 12. Verdauungsstörungen.

Fälle der Art kommen keineswegs ganz selten vor, wenn gleich derselben wunderbarer Weise in den Toxikologien keine Erwähnung zu geschehen pflegt. Es führen die schweren Formen der Verdauungsstörungen manchmal den Tod herbei, und ohne die chemische Untersuchung zu Hülfe zu nehen, wird man sie nur schwer von einer Vergiftung zu unterscheiden im Stande sein.

Ich will mich nur auf das Verscheiden der beiden Kinder D. berufen, die im August 1851 dem unmässigen Genusse eines vollkommen unschädlichen Kuchens erlagen, bei deren von Dr. Champmartin und Tardieu vorgenommenen Section nichts Abnormes in den inneren Organen wahrzunehmen war, worin aber auch die durch Chevallier ausgeführte chemische Analyse keinerlei Gift nachzuweisen vermochte.

Eine als Vergiftung gedeutete Indigestion. — Im December 1848 hatte ich die Section eines 71jährigen Mannes vorzunehmen, der zu Courbevoie in der Nacht vom 11. auf den 12. gestorben war, nachdem er drei Tage lang nach Genuss von Kuchen an Erbrechen und Durchfall gelitten hatte.

Es finden sich nirgends äussere Verletzungen.

Auf der linken Gehirnhemisphäre liegt ein altes Exsudat, eine Cyste mit Blut,

das zum Theil resorbirt, zum Theil coagulirt ist. Das Gehirn ist klein, die Gehirnhäute haben ein opakes Aussehen. Ziemlich viel Serum im Arachnoidealraume.

Das sehr voluminöse Herz enthält mehre Blutklumpen, die zum Theil entfärbt sind. Das Endocardium zeigt ein Paar Ecchymosen.

Die Lungen in den untern Lappen nach hinten sehr bluthaltig.

Die Beschaffenheit des Magens weist auf eine frische und ziemlich intensive Entzündung hin: die dunkle Schleimhaut ist mit Blut infiltrirt, erweicht und verdickt, zumal im Pylorustheile.

Im Dünndarme zeigen sich mehrfache braune Flecken und Ecchymosen.

Das Gutachten lautete dahin: Bei X. fanden sich an der Oberfläche des Gehirns die Residuen eines Blutergusses, der vor 3 bis 4 Monaten stattgefunden haben mochte; dieser Bluterguss hatte nichts mit den Zufällen zu schaffen, denen der Tod gefolgt ist. Man gewahrte aber bei X. ein intensive Entzündung des Magens und der Gedärme, worin die heftigen Krankheitserscheinungen und der schliessliche Tod ihre Erklärung finden. Eine derartige Entzündung kann durch die Einführung eines reizenden Giftes hervorgerufen worden sein; darüber aber, ob der Tod durch ein Gift herbeigeführt wurde, vermag nur die chemische Untersuchung der dem Leichname entnommenen Eingeweide einen sicheren Aufschluss zu bringen.

Diese chemische Untersuchung wurde von Chevallier und Tardieu ausgeführt, lieferte aber nur ein negatives Resultat.

Angebliche Vergiftung durch eine schlecht bereitete Arznei bei einem ganz plötzlichen Todesfalle, dem wahrscheinlich eine Indigestion zu Grunde lag. — Am 12. November 1847 hatte ich die Autopsie des Malers M. vorzunehmen, eines kräftigen Mannes von 33 Jahren. Derselbe hatte am 10. November, 6 Uhr Morgens, wegen Pityriasis chronica des behaarten Kopfes ein von Dr. Piégu verordnetes Abführmittel (Calomel und Resina Scammonii von jedem $^1/_2$ Gramm) genommen. Am Abend vorher hatte er wie gewöhnlich zu Nacht gegessen, sich alsbald darauf zu Bett gelegt und Excesse begangen, die wohl einen störenden Einfluss auf die Verdauung herbeiführen konnten; seine eigene Frau gibt zu, dass er sich vielleicht in einen Zustand versetzt haben konnte, wo das Einnehmen des Abführmittels nicht am Platze war. Eine Viertelstunde nach dem Einnehmen stellen sich Schwindel, unbehagliches Gefühl, beengtes Athmen, Uebelkeit und allgemeine Schwäche ein; ja gleich nachher verliert der Mann das Bewusstsein. Ein Paar Male kommt es zum mühsamen Erbrechen geringer Mengen eines braunen Schleimes; die Pupillen sind contrahirt, die Gesichtsmuskeln zucken, und der Kranke ist vollständig gefühllos. Der komatöse Zustand hält ohne Unterbrechung an, alle Mittel, welche auf Darmentleerung und auf Wiederherstellung der Sensibilität gerichtet sind, schlagen fehl, und um $5^1/_2$ Uhr erlischt das Leben.

Die Section wird 36 Stunden später vorgenommen. Der Leichnam ist frei von Todtenstarre und von Fäulniss; äusserlich ist nichts Besonderes daran wahrzunehmen.

Schädel und Gehirnhäute gesund, die Hirnhautgefässe jedoch mässig gefüllt; kein Exsudat und keine Infiltration im Gehirne; eben so kein apoplektischer Heerd und keine Erweichung.

Der Kehlkopf, die Luftröhre, der Oesophagus in normalem Zustande; kein fremder Körper in denselben.

Die Lungen mit schwarzem schaumigem Blute erfüllt, sonst gesund, namentlich frei vom Emphysem.

Das erweiterte Herz mit grossen schwarzen, zum Theil aber auch entfärbten Blutgerinnseln gefüllt, die bis in die Gefässe reichen und Producte der langandauernden Agonie sind.

Das Bauchfell gesund, namentlich frei von Exsudaten.

Der Magen enthält keine Speisereste, sondern nur zahlreiche weisse Klümpchen, die nichts anderes sind, als die zuletzt eingenommene Magnesia; seine Schleimhaut zeigt in Färbung und Consistenz nichts Abweichendes, sie ist nicht injicirt, nicht verschorft, nicht perforirt. Keine Spuren von Entzündung im Darmrohre. die Peyerschen Drüsenhaufen nicht geschwellt, der Blinddarm ohne Geschwüre. Der Dickdarm mit festen Fäcalmassen vollgepfropft. Die Leber sehr blutreich.

Somit fand sich bei Herrn M. keine organische Verletzung und keine Spur von Krankheit, woraus eine Erklärung des raschen Todes hätte hergeleitet werden können. Von der chemischen Untersuchung der Eingeweide und des verabreichten Arzneimittels war allein noch ein bestimmter Aufschluss über die Todesursache zu erwarten.

Diese chemische Untersuchung wurde von Tardieu und Devergie mit aller Sorgfalt ausgeführt. Die verabreichten Arzneien, deren Dose auch nicht etwa ungewöhnlich gross

war, wurden ganz rein befunden, auch die Mengung des Calomel und Scammonium mit Zuckerstoffen, die in Anwendung gekommen war, involvirte keine Schädlichkeit, und in den aus der Leiche genommenen Organen war durchaus keine giftige Substanz auffindbar.

So blieb nichts übrig, als die Todesursache in den besonderen Umständen zu finden, welche obwalteten, als Herr M. das Abführmittel nahm, mit einem Worte also in einer Indigestion.

Diese allgemeine Uebersicht jener eine Vergiftung vortäuschenden Krankheitsfälle will ich mit der Erzählung eines ungemein wichtigen Falles schliessen, wo ich auf die gerichtsärztlichen Fragen, die in derartigen Fällen aufgeworfen werden, genauer eingetreten bin. Es kommen in diesem Falle jene Principien zur Anwendung, durch die sich der Sachverständige meines Erachtens bei ähnlichen Vorkommnissen leiten lassen muss. Der Ausspruch der Geschwornen fiel zwar nicht zu Gunsten des Vertheidigers aus, der auf meine Beweisführung eingegangen war; die moralischen Momente fielen zu sehr ins Gewicht und schoben das Zünglein der Waage nach der Seite der Verdammung. Die Entscheidungen einer Jury ohne Angabe der Motive können aber der wissenschaftlichen Entwickelung keinen Abbruch thun, weshalb ich auch nichts in dem nachfolgenden Privatgutachten geändert habe.

Natürlicher Tod bei angeblicher Vergiftung. — Durch den Vertheidiger des Herrn Lamy war ich ersucht worden, über die verschiedenen Fragen in Betreff des Todes der Frau dieses Angeklagten und über die ärztliche Beobachtung, worauf die Anklage fusste, mich gutachtlich zu äussern. Nach genauester Prüfung der ganzen Acten musste ich die Ueberzeugung gewinnen, dass man einzelnen Vorkommnissen in diesem Falle eine ganz falsche Deutung gegeben und den allgemeinen wissenschaftlichen Principien auf bedenkliche Weise entgegen gehandelt hatte, um eine Anklage gegen den Ehemann zu formuliren. Ich stelle deshalb das Ganze unter folgenden Rubriken zusammen.

Das Thatsächliche. — Am 23. Juli wurde Frau Lamy, nachdem sie ein schwerverdauliches Mahl eingenommen hatte, in der Nacht von heftigen Leib- und Magenschmerzen und von Erbrechen befallen. Folgenden Tages fand der hinzugerufene Arzt noch immer Erbrechen, trockenen Mund, brennenden Durst, erschwertes Schlingen, Schmerzen im Magen und im Unterleibe, die Extremitäten kühl und krampfhaft zusammen gezogen, aber die Harnentleerung ungestört und kein Fieber. Das Erbrechen und die Stühle waren gallig. Von da an dauerte die Krankheit der Frau Lamy fort und zwar mit folgenden Haupterscheinungen: Stechen in der Seite mit Engbrüstigkeit, bitterer Geschmack mit Trockenheit und entzündlicher Reizung des Mundes, immer wiederkehrendes aber mässiges galliges Erbrechen, Stuhlentleerungen, die nach einer Angabe (Frau Tellier) ein schwarzes theerartiges Aussehen hatten und an dem Geschirre hafteten. Es stellte sich periodisch ein Nachlass ein, ohne dass aber die Erscheinungen ganz zum Schweigen gebracht wurden. So nahm die Schwäche der Frau von Tag zu Tag zu. Am 6. August verfiel Frau Lamy in eine Ohnmacht; am 8. trübte sich das bis dahin vollkommen freie Bewusstsein, es stellten sich Sinnesstörungen ein; am 18. Tage verschied die Kranke. Dieselbe hatte zuerst eine beruhigende Arznei bekommen, und weiterhin waren nur noch erweichende Breiumschläge, Gummiwasser, Eis in Anwendung gekommen; endlich am Tage vor dem Todeseintritte erhielt sie noch eine tonische Arznei. (So die Aussagen der Doctoren Philibert und Demeurat, der Frau Tellier, der Mutter und der Schwester der Verstorbenen.)

Die Section wurde folgenden Tages von Dr. Saint-Yves vorgenommen, und bei derselben fanden sich Beschädigungen in verschiedenen Organen, die eher durch ihre weite Verbreitung als durch ein tiefes Eingreifen ausgezeichnet waren. Die Gehirnhäute injicirt und mässig infiltrirt, unbedeutender Erguss in der Schädelbasis, weitverbreitete, aber nur wenig hervortretende Gefässentwickelung in der Gehirnsubstanz; ferner Blutanhäufung in der linken Lunge und etwas blutig-seröser Erguss im Herzbeutel und in den Pleuren; endlich schmutzig gelbliche Färbung der Magen- und Darmschleimhaut in der ganzen Länge, sowie mehrfache bläuliche oder schieferfarbige Flecken, wie Ecchymosen. Im Uebrigen war der Darmkanal frei von Perforation, Verschwärung, Abschilferung, Invagination, Einschnürung oder Klappenbildung.

Es wurden dann dem Leichname verschiedene Organe behufs einer chemischen Untersuchung entnommen. Die sorgfältigsten Untersuchungen derselben, in Melun sowohl

wie in Paris, haben weder ein mineralisches, noch ein organisches Gift zu Tage fördern können, auf dessen Rechnung der Tod der Frau Lamy zu bringen gewesen wäre.

Bedeutung der vorstehenden Thatsachen. — Diese einfachen Thatsachen hätten wohl genügen sollen, die Vorstellung eines gewaltsamen Todes, den Verdacht einer Vergiftung fern zu halten. Diese natürliche Folgerung hat sich aber in diesem Falle nicht geltend gemacht, die ganz positiven Resultate der klinischen Beobachtung und der chemischen Untersuchung sind vielmehr ihres Werthes entkleidet worden und wegen des Todes der Frau Lamy hat man die Anklage auf Vergiftung erhoben. Vom wissenschaftlichen Standpuncte aus will ich die Hypothesen prüfen, womit der Vergiftungstod erwiesen werden soll, unbeirrt durch die übrigen jenen Tod begleitenden Umstände und frei von jener Voreingenommenheit, welche so störend dem Erkennen der Wahrheit entgegen steht, von der auch jene die Frau Lamy behandelnden Aerzte sich nicht ganz frei gehalten zu haben scheinen. Drückt sich doch Dr. Demeurat in dieser Beziehung ganz unumwunden also aus: „Ich weiss nicht, warum auf der Stelle mein Misstrauen hervorgerufen wurde. Mein College machte mich mit seinem Verdachte und mit den Aeusserungen der öffentlichen Meinung bekannt.“

Die Frage ist, ob der Krankheit und dem Tode der Frau Lamy natürliche Ursachen zu Grunde liegen, oder ob dieselben nur durch die Annahme eines Verbrechens, einer Vergiftung erklärlich gefunden werden können.

Für die gerichtsärztliche Begutachtung in Vergiftungsfällen muss es ein unwandelbar feststehender Grundsatz sein, die Vergiftung nur dann mit voller Bestimmtheit auszusprechen, wenn das Gift aus den Eingeweiden extrahirt wurde, und wenn zugleich die am Lebenden beobachteten Symptome, so wie die am Leichname aufgefundenen Beschädigungen als Wirkungen dieses Giftes sich deuten lassen. Wenn aber durch diese drei Puncte in wechselndem Maasse der Beweis der stattgefundenen Vergiftung geführt werden muss, so wird man auch zugestehen müssen, dass in dem vorliegenden Falle keiner dieser Puncte ins Gewicht fallen kann.

1. Die chemische Untersuchung, die für sich allein die stattgefundene Vergiftung manchmal auf die unzweideutigste Weise darzuthun vermag, hat in diesem Falle ganz unzweifelhaft gelehrt, dass nirgends in den Organen der Frau Lamy ein Gift aufzufinden war. Dieses Resultat erhielten die Herren Saint-Yves und Journet in Melun, und es wurde in Paris durch Chevallier und Lassaigne nur bestätigt. Beide Gutachten dieser Sachverständigen sprechen sich hierüber aufs Bestimmteste aus, und namentlich erklären die Pariser Sachverständigen schliesslich, „es werde durch nichts erwiesen, dass der Tod der Frau Lamy durch Vergiftung herbeigeführt wurde.“

2. Die Obduction des Leichnams und die sorgfältige Untersuchung der Organe, wofür das vollständige und zuverlässige Obductionsprotokoll von Dr. Saint-Yves vorliegt, belehren uns, dass in keiner von den organischen Veränderungen, die bei Frau Lamy aufgefunden worden sind, das characteristische Product einer bestimmten Gifteinwirkung gefunden werden kann. Diese Veränderungen zeichneten sich mehr durch ihre Mannichfaltigkeit und weite Verbreitung aus, als durch ein tiefes Eindringen. Im Darmkanale traf man deutliche Spuren eines verbreiteten gereizten Zustandes an, aber weder im Magen, noch in den Gedärmen jene umschriebenen Veränderungen, jene mehr oder weniger vollständigen Desorganisationen, denen man nach der Einwirkung irritirender Gifte begegnet. Bei der Ausbreitung jenes gereizten Zustandes über den ganzen Darmkanal kann man auch nicht wohl an eine locale Einwirkung, wie von einem Gifte denken, man wird vielmehr eine auf den Gesammtkörper wirkende constitutionelle Ursache annehmen müssen, dergleichen wir etwa in den natürlichen Veranlassungen entzündlicher Krankheiten besitzen. Zweimal habe ichbei tödtlich ablaufender Gastroenteritis und Verdauungsstörung, wo man Verdacht einer Vergiftung geschöpft hatte, zerstreute Ecchymosen im Darme angetroffen, die jenen bei der Frau Lamy gefundenen ganz gleichartig waren.

Die pathologischen Veränderungen beschränkten sich aber nicht auf den Darmkanal. Andere, denen man vielleicht nicht die volle Aufmerksamkeit geschenkt hat, deren sie werth gewesen wären, verdienen um so mehr hervorgehoben zu werden, weil sie zu gewissen Symptomen in Beziehung stehen, denen man bei Lebzeiten der Frau Lamy die verdiente Beachtung ebenfalls nicht hat zu Theil werden lassen. Dahin rechne ich das blutige Serum in den Pleuren und im Herzbeutel, die Schwellung der linken Lunge, die Gehirncongestion, die aus der Gefässentwickelung in allen Theilen des Gehirns zu entnehmen war. Aus der Mannichfaltigkeit dieser pathologischen Veränderungen und ihrer besonderen Beschaffenheit darf man schliessen, dass dabei eines jener schweren Allgemeinleiden wirksam war, die auf eine Reihe von Organen auf einmal einwirken und, ohne entschiedene locale Erscheinungen hervorzurufen, in den verschiedensten organischen Systemen ihre

Spuren hinterlassen. So erklärt es sich, dass der obducirende Arzt Dr. Saint-Yves sich nicht bestimmt über die Zeit ausspricht, wann die genannten in der Leiche gefundenen Veränderungen entstanden waren, vielmehr sein Gutachten dahin abgibt, „dass man in Ermangelung der chemischen Untersuchung über die wahre Ursache des Todes sich nicht bestimmt aussprechen könne.“ Wenn derselbe nicht gleich von vorn herein nach der blossen Leichenuntersuchung die Möglichkeit einer Vergiftung glaubte in Abrede stellen zu dürfen, so wird man aus diesem durch die Gewissenhaftigkeit gebotenen vorsichtigen Verhalten sicherlich nicht, wie es in der Anklage geschehen ist, zu dem Schlusse kommen dürfen, das spreche für die Vergiftung. Mit vollem Rechte hat dieser Sachverständige seinen definitiven Ausspruch dem Ergebnisse der chemischen Untersuchung untergeordnet, und erst in dem Berichte über die mit Journet gemeinschaftlich vorgenommene Untersuchung, die keinerlei mineralische oder organische giftige Substanz im Körper der Lamy dargethan hatte, gibt er ein endgültiges Gutachten ab. Er stellt hier den Satz voran, dass „zum Beweise der Vergiftung erforderlich sei, dem Richter die verabreichte giftige Substanz wirklich vorzulegen.“ Soviel ist mithin ausgemacht, dass der geschickte Arzt, dem die Obduction der Frau Lamy oblag, keineswegs zu der Behauptung sich hat verleiten lassen, beim Tode jener Frau sei eine verbrecherische Handlung im Spiele gewesen, dass er vielmehr mit seinem Gutachten zurückhielt, um sich später, wenn die Ergebnisse der Section durch die chemische Untersuchung einen vervollständigenden Abschluss gefunden haben würden, gegen die Vergiftung auszusprechen. So ist der wirkliche Sachverhalt, und in diesen beiden Beziehungen bekenne ich mich ohne den geringsten Rückhalt zu der Anschauungsweise und zu dem Verfahren des Collegen Saint-Yves.

3. Betrachten wir ferner die Krankheitssymptome bei der Frau Lamy, so lässt sich unschwer nachweisen, dass diese eben so wenig für eine Vergiftung sprechen. Allerdings können manche gewöhnliche Krankheiten durch ihren Verlauf und die hervortretenden Symptome eine Vergiftung vortäuschen; das ist der Fall, wenn die Krankheitserscheinungen mit blitzartiger Schnelligkeit hervorbrechen und einen gewaltsamen Tod vermuthen lassen, oder wenn irgend ein ungewöhnliches Symptom an die Einwirkung einer bestimmten Giftart erinnert. Ein Choleraanfall kann sonach mit einer Arsenikvergiftung verwechselt werden, oder Tetanus mit einer Strychninvergiftung. In dem vorliegenden Falle kommt nichts der Art vor. Die Krankheit der Frau Lamy stellte sich freilich wohl plötzlich ein. War nun aber auch die Gesundheit derselben keineswegs anhaltend gestört gewesen, so scheint es doch ausgemacht, dass dieselbe bereits seit einiger Zeit keine recht befriedigende war; ihr Vater gibt an, er habe in der letzten Zeit wahrgenommen, dass seine Tochter „von Tag zu Tag immer mehr verfiel.“ Sodann lässt sich nicht ganz in Abrede stellen, dass der Ausgangspunct der Lamy'schen Erkrankung in einer blossen Verdauungsstörung, herbeigeführt durch das am Abend genossene Mahl, gesucht werden kann. Fühlte sich doch auch der Mann Lamy nach diesem Gerichte von Schweinefleisch und Erbsen unwohl! Wenn aber eine Verdauungsstörung einen plötzlichen Tod herbeiführen kann, so vermag sie gewiss auch eine wirkliche Entzündung der Verdauungsorgane mit mehr oder weniger tief eindringenden Veränderungen und von mehr oder weniger langer Dauer zu erwecken.

Characteristische Krankheitssymptome sind bei Frau Lamy nicht hervorgetreten. Die in den Acten verzeichneten Einzelnheiten sind nicht so vollständig, als man wünschen dürfte, und die Aussagen der Aerzte bringen auch noch nicht die nöthigen Aufklärungen. Dem Zustande der Brust, des Respirations- und Circulationsapparates scheint namentlich keine besondere Aufmerksamkeit zu Theil geworden zu sein, obwohl Frau Lamy nach Aussage der Jungfer Renard über Seitenstechen und Engbrüstigkeit zu klagen hatte, und das ist um so mehr zu bedauern, da bei der Section die Lungen, die Pleuren und der Herzbeutel krankhaft afficirt gefunden wurden. Dem Erbrechen und den Schmerzen im Unterleibe war ganz allein die Aufmerksamkeit zugewendet; aber diese Erscheinungen, gleichwie Trockenheit des Mundes, bitterer Geschmack, geröthete Zunge kommen bei vielerlei Krankheiten vor und sind keine characteristischen Zeichen. Ich bemerke noch, dass durch die fast rein gallige Beschaffenheit der Entleerungen durch Mund und After der Verdacht, als sei ein Gift eingeführt, ebenfalls abgeschnitten wird. Und wenn auch die meisten dieser entleerten Stoffe ununtersucht geblieben sind, so kam doch wenigstens eine einzelne Stuhlentleerung zur Untersuchung, worin keine Spur eines Giftes zu entdecken war. Dr. Demeurat, einer der behandelnden Aerzte, giebt nämlich an: „Ich liess die diarrhoische Entleerung in eine Flasche thun, um sie zu Hause zu untersuchen. Es war aber nichts darin auffindbar.“

Mochte nun aber auch das erste Auftreten und die Natur der Krankheitssymptome Zweifel und Bedenken erregen, der Verlauf und die Dauer der Krankheit hätten hinreichen sollen,

dieselben vollständig zu beseitigen. Wenn sich die Vergiftungszufälle 18 Tage lang hinaus zogen, dann musste das Gift tagtäglich in successiven Dosen gegeben werden, und ausserdem musste auch das benutzte Gift ein solches sein, welches immer die gleichen Krankheitserscheinungen hervorrief, ohne doch den Tod herbeizuführen. Somit hätte das Gift über 14 Tage lang verabreicht werden müssen. An welches Gift könnte aber hierbei gedacht werden? Die hauptsächlichsten bei Frau Lamy auftretenden Symptome waren der Art, dass man an ein irritirendes Gift denken musste, und zwar nur an ein mineralisches. Hätte aber die Frau innerhalb 14 Tagen ein mineralisches Gift wiederholt bekommen, und zwar in ausreichender Dose, um jene schweren Krankheitserscheinungen hervorzurufen, dann hätte es gewiss nicht fehlen können, dass durch die chemische Untersuchung der aus dem Leichname entnommenen Organe eine gewisse Menge jenes Giftes aufgefunden worden wäre.

Dieses störende Hervortreten des wahren Sachverhalts hat man freilich dadurch abzuschwächen gesucht, dass man sagt, der Krankheitscharacter bei Frau Lamy sei am letzten Tage ihres Lebens ein anderer geworden und zwar deshalb, weil zu einem anderen Gifte gegriffen worden wäre. Eine ganz irrige Hypothese, die auf dem unsolidesten Grunde sich erhebt! Es ist wirklich zu verwundern, dass Männer, zu deren Berufe die Krankenbeobachtung gehört, auf einen solchen Gedanken verfallen und denselben sogar aussprechen konnten! Auf dieser Hypothese aber, und nur lediglich hierauf, fusst die ganze Anklage. Hören wir die Aeusserungen der beiden Aerzte, welche die Frau Lamy behandelt haben. „Am 8. August, am 17. Tage der Krankheit", sagt Dr. Philibert, „stellten sich andere Krankheitserscheinungen ein; das Erbrechen, die Leibschmerzen liessen nach und es traten dafür Kopferscheinungen auf. Diese neuen Krankheitserscheinungen brachten uns auf die Vermuthung, der Kranken könnte eine scharfnarkotische Substanz aus dem Pflanzenreiche beigebracht worden sein." Noch bestimmter lautet die Aussage von Dr. Demeurat: „Nimmt man eine Vergiftung an, so waren die Erscheinungen, die mir beim ersten Besuche entgegen traten, derartige, wie sie nach Verabreichung eines Giftes, z. B. der arsenigen Säure, aufzutreten pflegen; beim zweiten Besuche dagegen beobachtete ich Krankheitssymptome wie von einem scharfnarkotischen Gifte, etwa von Stechapfel, von Schierling."

Diese Hypothese haben jene, von denen sie aufgestellt worden ist, sicherlich fallen lassen müssen, als ihnen das negative Ergebniss der chemischen Untersuchung bekannt wurde; aber nichtsdestoweniger ist dieselbe in der Anklage wieder aufgenommen worden. Nehmen wir nun wirklich an, der Verbrecher habe in der letzten Stunde die Waffen gewechselt und zu einem scharfnarkotischen Mittel gegriffen. Was wird dann aus der continuirlich fortgesetzten Vergiftung der vorhergehenden Tage? Ihre Spuren müssten doch noch im Gewebe der Organe aufzufinden sein, es sei denn dass die vom 25. Juli bis zum 8. August verlaufene Krankheit als gar nicht vorhanden gewesen erachtet würde, und dass man die ersten Vergiftungssymptome von dem Tage vor dem Tode der Frau Lamy datirte. Kann man so etwas behaupten und durch eine solche Verwirrung das Wahre herauszufinden hoffen? Das am 25. Juli beginnende Erbrechen führte zuerst zum Verdachte einer Vergiftung durch eine mineralische Substanz, und dieser Verdacht wurde dadurch unterhalten, dass die Krankheit 17 Tage lang sich hinzog; da jedoch die chemische Untersuchung der Organe keine Spur dieser Vergiftung nachweist, so will man auf einmal ein neues mit einem anderen Gifte verübtes Verbrechen in Scene setzen, bedenkt aber nicht, dass die muthmaasslichen Wirkungen dieser zweiten Vergiftung nichts anderes sind, als die ersten Erscheinungen der Agonie!

Frau Lamy ist der fortschreitenden Krankheit erlegen, dem Tode aber sind Delirien und Sinnesstörungen vorausgegangen. Ist das nicht ein ganz gewöhnlicher Vorgang, der leider mit der täglichen Erfahrung in vollem Einklange steht? Nicht mit einer Aenderung des Krankheitscharacters haben wir es zu thun, sondern mit der natürlichen Umwandlung der Krankheitssymptome in Folge des Fortschreitens der Krankheit, der zunehmenden Schwäche, mit einem Worte des andrängenden Todes. Hält es denn aber etwa schwer, bei Frau Lamy diesen natürlichen Verlauf der Krankheit nachzuweisen? oder war ihre Krankheit etwa nicht der Art, dass sie spontan diesen Ausgang nehmen konnte?

Ich kann die Bemerkung nicht zurück halten, dass nichts geschehen ist, um diesen tödtlichen Ausgang zu verhüten; ja ich muss sogar darauf hinweisen, dass die Behandlung der Frau Lamy guten Theils jenen Tod herbeigeführt haben kann, den der Anklageact nur durch ein Verbrechen glaubt erklären zu können. Ich erwähnte schon oben, was vom Anfange der Krankheit an bis zum Tode der Frau Lamy verordnet worden ist: eine beruhigende Arznei, Kataplasmen, Gummiwasser, Eis und vollständige Abstinenz. Damit hat man gegen ein Leiden angekämpft, welches gleich beim ersten Auftreten durch grosse

Heftigkeit ausgezeichnet war; das sind die einzigen Gegenmittel, welche man dem Gifte, dessen Wirkungen sich in den Schmerzen und in der Agonie der Frau Lamy kund gegeben haben sollen, entgegen setzte. Welche Indicationen oder Contraindicationen für die eine oder die andere Behandlung auch bestanden haben mögen, so viel steht fest, dass das anhaltende Erbrechen, die absolute Diät und die ausschliessliche Aufnahme von etwas Wasser die Kranke in einen Zustand von ungewöhnlicher Schwäche versetzen mussten, die wohl eher als das supponirte Gift geeignet war, die Ohnmachten, Delirien, Hallucinationen und nervösen Symptome, welche dem Tode vorausgingen, zu erklären.

Ich bin jetzt zu Ende, nachdem ich dargethan habe, dass die Symptome und der ganze Verlauf der Lamy'schen Krankheit auf einen ganz natürlichen Krankheitszustand hinweisen, nicht aber auf eine Vergiftung durch einen irritirenden mineralischen Körper oder durch ein vegetabilisches scharfnarkotisches Gift, dass ferner die mehrfachen durch die Section aufgefundenen Verletzungen keine characterisirenden Erscheinungen sind, sondern Producte einer allgemeinen Krankheit, die auf einmal oder auch erst successiv die Verdauungsorgane, die Brust und den Kopf befallen hatte, und dass endlich trotz aller Sorgfalt der chemischen Untersuchung keine Spur eines Giftes in den verschiedenen Organen aufzufinden gewesen ist. Ich hätte auch in der That nichts weiter beizufügen, wenn nicht die Anklage einen Satz enthielte, vor dem alle diese Beweise in ein Nichts zerfallen sollen, und der die Principien der gerichtlichen Medicin ganz und gar umzustossen droht. Man hat kein Gift gefunden; aber (so fährt die Anklage fort) „man vergesse nicht, dass die Aerzte Philibert und Demeurat kein Bedenken getragen haben, die Schlussscene in der Lamy'schen Erkrankung der Einwirkung eines vegetabilischen Alkaloids beizumessen. Die Wissenschaft gebietet noch nicht über hinreichende Mittel, um über das Vorhandensein oder gar über das Fehlen vegetabilischer Gifte in den untersuchten Körpern entscheidend sich vernehmen zu lassen. Das negative Ergebniss der chemischen Untersuchung hat somit keinen absoluten Werth." Fürwahr eine verderbliche Lehre, deren Bedeutung aber fast noch mehr in ihrer vollständigen Unwahrheit als in ihrer Gefährlichkeit zu suchen ist. Ich will nicht von den verderblichen Folgen dieser Lehre reden, muss mich aber im Interesse der Justiz und der Wissenschaft mit allen Kräften gegen dieselbe erheben. Es ist unbegründet, wenn man der Wissenschaft eine solche Ohnmacht in der Aufsuchung vegetabilischer Gifte aufbürdet. Vermag sie gleich dieselben nicht ohne Ausnahme zu isoliren und kann sie auch das Vorhandensein einzelner solcher Gifte nicht mit absoluter Gewissheit darthun, so kann sie doch aus den beobachteten Krankheitserscheinungen, aus den anatomisch-pathologischen Veränderungen, gleichwie aus den Ergebnissen der chemischen Analyse und der physiologischen Experimente characterisirende Anzeichen entnehmen, und somit, wenn diese Anzeichen fehlen, mit Recht und ohne Rückhalt das Bestehen einer Vergiftung abweisen.

Im vorliegenden Falle lässt uns aber die chemische Untersuchung keineswegs im Ungewissen, die gewandten und gewissenhaften Sachverständigen haben sich vielmehr mit voller und rückhaltsloser Sicherheit ausgesprochen. Dem gegenüber wird man nicht mit der ganz willkürlichen Hypothese kommen dürfen, als sei die Frau Lamy durch ein vegetabilisches Gift umgebracht worden.

In Betracht also der Art, des Verlaufs und der Symptome jener Krankheit, ferner der durch die Section nachgewiesenen pathologischen Veränderungen, so wie endlich der Resultate der chemischen Untersuchung, spreche ich, gleich den Sachverständigen in Melun und in Paris, nach reiflichster Ueberlegung mich dahin aus: Frau Lamy ist an keiner Vergiftung gestorben, sondern einer natürlichen Krankheit erlegen.

Ich erachte es für überflüssig, diese Sammlung von Beispielen noch weiter auszudehnen. Bei dunkeln und schwierigen Fällen, wie der oben erzählte, wo es ohne chemische Untersuchung ganz unmöglich ist, zu entscheiden, ob ein natürlicher Todesfall oder eine Vergiftung vorliegt, hat der Gerichtsarzt allemal darauf zu dringen, dass das Gift auf chemischem Wege aufgesucht werde. Begegnet er aber bei der Section organischen Beschädigungen, denen der Tod durchaus zugeschrieben werden muss, so darf er keinen Anstand nehmen, deren volle Bedeutung hervorzuheben und, ganz besondere Umstände ausgenommen, den Verdacht der Vergiftung durchaus zurückzuweisen. Ein Schwanken und Leiseauftreten ist in solchem Falle nicht am Platze, und zwar aus dem doppeltem Grunde, weil die Dauer des einen Unschuldigen etwa treffenden Verdachts

ohne Grund sich hinaus zöge, und weil die Gerechtigkeitspflege sich dadurch eine Blösse geben und ihren eigentlichen Zweck aus den Augen verlieren würde.

## Viertes Kapitel.

## Das gerichtsärztliche Verfahren bei Vergiftungen.

Das Verfahren bei Vergiftungen ist, wie ich schon früher angeführt habe, ein etwas complicirtes. Es sind dabei successiv verschiedenartige Untersuchungen auszuführen, die keineswegs den nämlichen Personen anvertraut werden können, dagegen aber ein stillschweigendes Einvernehmen und ein wissenschaftliches Zusammenwirken aller an diesen Untersuchungen Betheiligten voraussetzen, wenn ein sicheres Endergebniss heraus kommen soll. Daran fest haltend muss daher der Gerichtsarzt in Vergiftungsfällen die ersten Untersuchungen immer so einrichten, dass den weiterhin nöthig werdenden dadurch nicht vorgegriffen wird; diesem unerlässlichen Erfordernisse muss er den Wunsch, ja die Hoffnung, möglichst bald zu bestimmten Schlussfolgerungen zu gelangen, zum Opfer bringen; selbst die Möglichkeit und die Mittel einer nochmaligen genauen Untersuchung, oder selbst einer Gegenbegutachtung muss er im Auge behalten. Ich werde daher im Nachfolgenden gleichsam Schritt für Schritt die praktischen Regeln vorführen, nach denen der Sachverständige auf den verschiedenen Stadien der Untersuchung sein Handeln einrichten muss.

### Autopsie des Leichnams und Exhumation.

Die Autopsie verlangt in den meisten Fällen zweierlei, nämlich die äussere Beaugenscheinigung des Leichnams und die förmliche Section desselben. Hier kann aber gleich ein doppelter Fall eintreten: über die Ursache oder die Veranlassung des Todes liegt keinerlei Verdacht vor, und der Sachverständige, der die Section vornimmt, hat jene festzustellen, ohne dass ihm eine vorgängige Anzeige darüber zugekommen ist; oder aus bestimmten Anzeichen hat man schon an die Möglichkeit, oder selbst an die Wahrscheinlichkeit einer Vergiftung gedacht.

Im vorhergehenden Kapitel war bereits davon die Rede, unter welchen Umständen Fälle der ersteren Art zur Untersuchung kommen können, und wie der Arzt sich dabei zu benehmen hat, je nachdem dieselben der ersten oder der zweiten Kategorie, die ich dort unterschieden habe, angehörig sind.

In dem anderen eben erwähnten Falle, wo es sich um einen bestimmt ausgesprochenen Vergiftungsverdacht handelt, müssen alle Momente zu einer ganz vollständigen Begutachtung gesammelt werden, und falls sich nicht durch die Section ein anderer Tod, als durch jene vermuthete Vergiftung, unzweifelhaft herausstellt, ist die ganze Obduction so auszuführen, als wenn dadurch die Vergiftung nachgewiesen werden müsste. Sehr häufig muss aber in derartigen Fällen eine Exhumation voraus gehen, um den Leichnam zur Untersuchung zu bringen, und dabei machen sich wieder besondere Vorsichtsmaassregeln und vorgängige Anordnungen und Eingriffe nöthig.

Ich darf in dieser Beziehung einfach auf das treffliche Werk von Orfila et Lesueur (Exhumations juridiques. Paris 1848) verweisen, worin so zahlreiche und eigenthümliche Beobachtungen niedergelegt sind. Nur einige wenige einfache Regeln will ich hier aufstellen.

Der mit der Autopsie betraute Arzt muss beim Ausgraben des Leichnams zugegen sein und er muss alle dabei vorkommenden Einzelnheiten sorgfältig aufzeichnen; auch die geringfügigste Einzelnheit kann eine Bedeutung erlangen. Die Art und Weise der Bestattung, die Beschaffenheit des Bodens und der Gruft, der Sarg und dessen vollständiges Erhaltensein oder theilweises Zerfallen, die Beschaffenheit des Leichentuchs und der den Leichnam umhüllenden Kleider muss aufgezeichnet werden. Hatte die Bestattung erst vor Kurzem stattgefunden und ist der Sarg noch ganz vollständig erhalten, so wird der Leichnam herausgenommen und auf den Tisch gelegt, worauf die Section vorgenommen werden soll. Liegt der Leichnam aber schon lange in der Gruft, so dass die Bretter des Sarges zusammen gefallen, das Holz und das Leichentuch theilweise zerstört sind, dann sammelt man erst etwas von den zerfallenen Resten auf dem Leichname und nimmt etwas Erde aus der unmittelbaren Umgebung des Leichnams auf, die vielleicht auch dem letzteren geradezu anklebt, um sie mit einer von einer andern Stelle des Kirchhofs kommenden Erdprobe vergleichen zu können, und nachher erst lässt man den Leichnam heraus nehmen.

Hat man es mit einem wohlerhaltenen Sarge zu thun, etwa mit einem solchen aus Blei oder Eichenholz, der in einer ausgemauerten Gruft beigesetzt wurde, dann kommt nur wenig auf die äussern Umstände an, unter denen man den Sarg antrifft. Ich habe aber auf einen besondern Umstand dabei aufmerksam zu machen, der den Unvorbereiteten überraschen und in Verwirrung bringen könnte. In solchen hermetisch verschlossenen Särgen begegnet man einer ganz andern Zersetzungsform, als bei jenen Leichnamen, die in einer gemeinschaftlichen oder in einer Einzelgruft niedergelegt wurden. Der ganze Körper ist in eine Masse umgewandelt, die bald mehr einer Pappe ähnelt, bald wachsartig oder seifenartig sich darstellt, und manchmal recht fest an den Wänden des Sarges hängt. In solchem Falle ist es gerathen, die Herausnahme des Leichnams zu unterlassen und zur Autopsie zu schreiten, während der Leichnam noch im Sarge selbst liegt, ungeachtet dieses Verfahren im Allgemeinen sehr unbequem und mühsam ist.

Die Autopsie selbst wird in der nämlichen Weise, wie sonst bei Vergiftungsfällen, ausgeführt. Vor Allem aus ist in Betrachtung zu ziehen, in welchem Grade von Erhaltung der Leichnam sich befindet. Man hat darnach zu sehen, ob etwa ein Einbalsamiren des Leichnams stattgefunden hat. Selbstverständlich muss die Section eine vollständig ausgeführte sein, und kein Organ darf unberücksichtigt bleiben, damit nicht irgend eine Verletzung, irgend eine Veranlassung eines natürlichen oder zufälligen Todes der Wahrnehmung sich entzieht.

Einen Punct muss ich noch ganz besonders hervorheben. Gerichtsärzte haben die Regel aufgestellt, und ich habe sie auch nach derselben handeln gesehen, man solle gleich zu Anfang die obere und untere Oeffnung des Magens und des Darmrohres durch Ligaturen schliessen und diese Theile ganz heraus nehmen, um sie später zu untersuchen, alles in der Absicht, dass nichts vom Inhalte verloren gehen soll. Ich verfahre in diesem Puncte etwas anders. Der obducirende Arzt, den man sich weder als leichtsinnig noch als ungeschickt vorstellen darf, soll gleich bei Eröffnung des Leichnams den Zustand der Verdauungsorgane sowohl wie der übrigen Organe genau feststellen. Die pathologischen Veränderungen sind aber in jenen Fällen, wo der Tod schon vor längerer Zeit eingetreten war, schwer genug zu ermitteln, und die characteristischen Erscheinungen gehen auch ziemlich rasch verloren. Mehr denn einmal ist es mir begegnet,

dass ich in den Eingeweiden, die bereits eine etwas längere Zeit dem Leichname entnommen und aus grösserer Entfernung behufs einer chemischen Untersuchung zugeschickt worden waren, keine Spuren von anatomischen Veränderungen aufzufinden im Stande war. Deshalb macht es sich nöthig, dass die pathologischen Veränderungen in den gesammten Organen sobald als möglich und gleich bei der Autopsie festgestellt werden. Das lässt sich auch recht gut bewerkstelligen.

Der obducirende Arzt muss nämlich wenigstens zwei grosse neue Bechergläser oder Zuckergläser mit weiter Oeffnung bereit halten, in welche eine Korkplatte genau hinein passt, [die man aber auch schliesslich mit Blase zumachen kann.] In diese Gläser bringt er die Eingeweide, die dem Leichname entnommen werden. In das erste Glas kommt nichts anderes, als der Darmkanal, bei dessen Herausnahme ich folgendermassen verfahre. Der Magen wird für sich allein rasch heraus genommen, ohne dass man ihn an beiden Enden zu unterbinden braucht, und sein Inhalt wird in das Glas gestürzt. Sodann bringt man auch das obere Ende des Darmes in das Glas, und das Darmrohr trennt man in der ganzen Länge mittelst einer Scheere oder mittelst eines Scalpels vom Mesenterium ab, wobei der flüssige und sonstige Inhalt ebenfalls in das Glas fällt. Nun kann man unbedenklich an Ort und Stelle zur Untersuchung der Gastrointestinalschleimhaut schreiten. Ein Punct darf aber nicht vergessen werden, dessen Wahrheit uns bei den weiteren Untersuchungen auf jedem Schritte entgegen treten wird, dass nämlich für gewöhnlich die auffälligsten anatomischen Veränderungen in Folge einer Vergiftung keineswegs im Verdauungsrohre zu suchen sind, wie man vordem anzunehmen pflegte.

In das zweite Glas kommen die übrigen Eingeweide. Dieselben werden vorsichtig aus dem Leichname genommen, äusserlich und auf Durchschnitten genau untersucht, aber dann vollständig oder auch nur theilweise in das Glas gelegt. Die Leber, die Nieren, das Herz, die Milz, die Lungen, ein Paar Stückchen Muskel und Gehirn kommen so in das Glas, wobei die Reihenfolge, in der ich die Theile genannt habe, den Grad ihrer abnehmenden Wichtigkeit ausdrückt. Es kann nichts schaden, wenn von allen den genannten Theilen kleine Stückchen abgeschnitten werden, um sie alsbald nach beendigter Section einer mikroskopischen Untersuchung zu unterziehen.

Ich erachte es für etwas ungemein Wichtiges, dass der Darmkanal ganz getrennt von den übrigen Bauch- und Brusteingeweiden aufbewahrt wird. Die chemische Untersuchung wird dadurch in hohem Maasse vereinfacht und erleichtert.

Nicht minder entschieden muss ich auf das Festhalten einer andern Regel dringen, die nur zu häufig nicht eingehalten wird. In jene Glasgefässe darf ausser den herausgenommenen Eingeweiden durchaus nichts anderes kommen. Jeder Zusatz einer schützenden Flüssigkeit, namentlich das Aufgiessen von Alkohol, ist nicht blos nutzlos, sondern selbst nachtheilig. Die organischen Gewebe bekommen dadurch ein anderes Aussehn und eine andere Consistenz, so dass die Sachverständigen bei ihren weitern Untersuchungen hierüber zu urtheilen ausser Stande sind; zudem wird die chemische Untersuchung dadurch störend berührt, dass die Zusammensetzung jener zugegossenen Flüssigkeiten, die auch wohl unrein sein können, nicht bekannt ist.

Die Gläser mit den Eingeweiden werden nun verkorkt und mit einer Decke von Papier oder noch besser von Pergament versehen, [oder mit Blase verschlossen,] und dann kommt das Siegel und die Etikette daran, auf welcher letzteren die in das Glas gelegten Eingeweide von des Obducenten

Hand verzeichnet sind, und die auch ausserdem von dem Obducenten und den der Obduction beiwohnenden Gerichtspersonen signirt wird.

Im Obductionsprotokolle müssen die einzelnen Umstände, die beim Ausgraben des Leichnams vorkamen, die Ergebnisse der Section und die vorgefundenen pathologischen Veränderungen, das Einlegen der Organe in die Gläser, so wie deren Verschliessung und Besiegelung genau angegeben werden.

Aber niemals darf es ausser Acht gelassen werden, dass mit diesen ersten Ermittelungen nur einer von den Anforderungen, die an den Gerichtsarzt gestellt werden, Genüge geschah, und dass der Sachverständige damit noch nicht in den Stand gesetzt ist, einen bestimmten Entscheid hinsichtlich der Vergiftung zu geben. Falls ihm nicht durch die Section die unverkennbaren Zeichen eines natürlichen Todes entgegen getreten sind, oder im Gegentheil jene unzweideutigen und überzeugenden Veränderungen, die auf die Einwirkung von Aetzgiften hinweisen, so wird er immer mit seinem Urtheile zurückhalten und sich nur dahin aussprechen, dass keine Erscheinungen aufgefunden worden sind, die für einen natürlichen Tod sprechen, oder dass die Untersuchung der Organe Anzeichen für Vergiftung oder gegentheils für Nichtvergiftung geliefert hat, oder dass eine chemische Untersuchung der dem Leichname entnommenen Theile vorzunehmen ist, deren Ergebniss, zusammengestellt mit den während des Lebens beobachteten Erscheinungen und mit den vorgefundenen anatomisch-pathologischen Veränderungen, erst einen positiven Entscheid über die Vergiftungsfrage herbeiführen kann.

## Chemische Untersuchung.

Die Untersuchung tritt nun in eine andere Phase und der Chemiker vereint seine Kenntnisse, Erfahrungen und Bemühungen mit denjenigen des Arztes, um das Gift in den Theilen oder Gegenständen, die ihm übergeben worden sind, aufzusuchen und zu entdecken. Vor Beginn der Arbeit müssen die Sachverständigen die zu untersuchenden Gegenstände verzeichnen und sich der Identität des Untersuchungsmaterials versichern. Die Gegenstände der Untersuchung können mitunter ausserordentlich zahlreich sein, ausser den der Leiche entnommenen Organen können noch Theile des Sarges, Portionen von Kirchhofserde dazu gehören, so wie verschiedene Substanzen, die vom Gerichte in Verwahrung genommen worden sind, namentlich der Vergiftung verdächtige Nahrungsmittel, Arzneien, Erbrochenes des Opfers und noch vieles Andere, wie es jeder besondere Fall liefern kann. Das Unverletztsein der Siegel muss anerkannt sein, bevor der Chemiker sein Werk beginnen darf. Da die Vergiftung nur vom gerichtlich-medicinischen Gesichtspuncte aus behandelt werden soll, so werden absichtlich eine Menge ausserordentlich giftiger Stoffe übergangen, die bis jetzt noch gar nicht oder nur sehr selten in verbrecherischer Absicht angewendet wurden und mit denen sich aus diesem Grunde die chemische Analyse bisher nur sehr unvollkommen beschäftigt hat. Die Darstellung wird sich auf diejenigen beschränken, denen die meisten Opfer fallen, mit denen der Gerichtsarzt daher am besten bekannt ist und die der Chemiker mit Sicherheit auffinden kann.

Die gerichtliche Chemie vervollkommnet ihre Untersuchungsmethoden je nach der Häufigkeit der Vergiftungen selbst; man darf im Allgemeinen behaupten, dass die von den Verbrechern am häufigsten angewandten Gifte auch diejenigen sind, welche der Chemiker am leichtesten auffindet,

Dank den Analysen und Arbeiten der Vorgänger. Die Aufsuchung eines ungebräuchlichen oder wenig bekannten Giftes bietet dem chemischen Sachverständigen, mit Ausnahme seltener Fälle, wo die gerichtlichen Voruntersuchungen ihn auf die Spur der Wahrheit geleitet haben, ernstliche Schwierigkeiten.

Es wird deshalb besser sein, wenn ich dem Leser eine beschränkte Anzahl erprobter Untersuchungsmethoden jener verwendeten Gifte vorführe, als wenn ich dieses Buch mit Tausenden von zweifelhaften Reactionen und Methoden überladen wollte, wodurch Substanzen entdeckt werden sollen, die nur ganz zufällig einmal in den gerichtlichen Annalen vorgekommen sind, und die zu kontroliren nur wenige Chemiker in der Lage gewesen sein dürften. Alle Methoden und Verfahrungsweisen, welche ich hier beschreibe, haben die Sanction der Erfahrung erhalten und sind täglich im Gebrauche. Unter geübten Händen werden damit möglichst sichere Resultate erzielt. Diese verschiedenen Methoden sind die Frucht der Arbeiten und Erfahrungen einer grossen Anzahl von Gelehrten und können bei Aufstellung neuer Methoden zur Aufsuchung anderer Substanzen als Muster dienen.

Wenn der Chemiker eine Mineralanalyse, die Untersuchung einer Salzlösung u. dgl. vornimmt, so besitzt er vielleicht schon mehr oder weniger vollständige Notizen über den Ursprung dieser Substanzen, wodurch ihm unmittelbar der Rahmen für seine Untersuchung vorgezeichnet und die Aufgabe ungemein erleichtert ist, jedenfalls aber kann er mit Hülfe schon aufgestellter synoptischer Tabellen sicher dazu gelangen, jeden Bestandtheil des vorliegenden Gemisches unter bestimmten und charakteristischen Formen zu isoliren. Die Waage gestattet ihm immer, wenigstens sehr annähernd, zu erkennen, ob seine Analyse vollständig war und ob die Summe der Gewichte der isolirten Elemente mit dem Gewichte der in Arbeit genommenen Substanz übereinstimmt. Die physikalischen, krystallographischen und chemischen Notizen, welche er so erlangt, führen ihn zuverlässig und lassen ihn selten dem Irrthume verfallen.

Wenn dagegen die zu untersuchende Substanz organischer Natur ist, so wächst die Schwierigkeit; die Zahl der charakteristischen Reactionen ist eine geringere und dieselben lassen sich weniger sicher kontroliren. Wegen der grossen Veränderlicheit und Zersetzbarkeit eignen sich die organischen Körper weniger zu einer scharfen Zerlegung in ihre Bestandtheile. Ihre Reactionen nähern sich und gehen in einander über, sie zerstören oder decken sich wechselseitig und leiten oft den geschicktesten Chemiker irre. Eine genaue Vorstellung von den Schwierigkeiten dieser Art von Untersuchungen liefert uns das folgende Beispiel. Seit vielen Jahrhunderten sind die Galle und der Harn des Menschen von den Chemikern studirt worden, und die grössten Gelehrten des Jahrhunderts haben ihre Namen den Arbeiten über diese natürlichen Secrete zugesellt. Wer würde bei alledem es wagen zu behaupten, dass die Zusammensetzung dieser Flüssigkeiten eine durchaus bekannte sei? Es ist im Gegentheil gewiss, dass noch ein grosser Theil der organischen Materien dieser beiden Produkte zu den chemisch unbestimmten Substanzen gehört.

Wenn die Isolirung der unmittelbaren Bestandtheile organischer Substanzen schon Schwierigkeiten hat, wo der Chemiker nicht zur Eile gedrängt ist und über eine hinreichend grosse, ja oftmals unbeschränkte Menge von Material gebieten kann, so wächst die Schwierigkeit noch bedeutend für den chemischen Sachverständigen, der mit der Untersuchung vergifteter Organe betraut ist, weil ihm weniger Zeit

zur Untersuchung gelassen ist, und weil er nur über kleine Mengen von Material verfügen kann. Er soll ferner eine sehr kleine Menge einer giftigen Substanz, die in einer verhältnissmässig enormen Masse von fauligen Organen versteckt ist, isoliren oder doch wenigstens zur Anschauung bringen, und alle gewöhnlichen Reactionen dieser giftigen Agentien sind in Folge ihrer Mengung mit thierischen Materien verhüllt oder völlig aufgehoben. Die Nothwendigkeit einer Methode der Analyse, welche den Chemiker vor Irrungen schützt und ihm gestattet, mit Sicherheit das Gift aufzufinden, erhellt hieraus deutlich genug. Diese Methode darf nicht erst im Augenblicke der Untersuchung improvisirt werden, der Sachverständige hätte dann weder die Zeit noch die Mittel dazu; auch würde sie in diesem Falle der Autorität ermangeln, welche eine lange Erfahrung und die Praxis allein einem Verfahren verleihen können. Alles in Betracht gezogen, ist es in den meisten Fällen besser, zu Mitteln der Analyse und zu Wegen der Aufsuchung von Giften seine Zuflucht zu nehmen, welche schon adoptirt und als genau erkannt worden sind, als das Resultat der Untersuchung durch die Anwendung einer mehr individuellen Methode zu gefährden.

Jede giftige Substanz zeigt eine Reihe specieller Reactionen, die eine besondere Behandlungsweise bei der Analyse zu verlangen scheinen. Streng genommen sollte es auch so sein. Organe, die durch Quecksilber vergiftet wurden, sollten z. B. auf ganz andere Weise behandelt werden als solche, bei denen eine Vergiftung durch Blei stattgefunden hat; nur sehr wenige Körper möchten sich streng genommen nach einer einzigen Methode untersuchen lassen. In der Praxis ist es jedoch oft unmöglich, diesen vielfachen Anforderungen zu genügen. Das wird sich deutlich genug herausstellen, wenn wir kurz betrachten, wie bei einer Vergiftung im Allgemeinen verfahren wird, und welche einzelnen Forderungen an den chemischen Sachverständigen gestellt werden.

Es kommt nur selten vor, dass der chemische Sachverständige, der mit der Untersuchung der Organe und der verdächtigen Substanzen beauftragt ist, auch hinzugezogen wird, um sie selbst aufzunehmen und unter Siegel zu bringen. Eine mehrjährige Erfahrung hat mir dargethan, wie bedauerlich es ist, dass dem nicht so sein kann. In einer grossen Zahl von Fällen gelangen die Organe erst nach mehren Tagen, ja zuweilen erst nach mehren Wochen in das chemische Laboratorium. Während dieser langen Zeit in einer Kammer der Gerichtskanzlei stehend, gehen sie in Fäulniss über und der Chemiker findet beim Oeffnen der Gefässe nur noch einen stinkenden halbflüssigen Brei, in welchem die Form, die Farbe und der Umfang der Organe völlig verschwunden sind. Die toxikologischen Untersuchungen werden dadurch schwieriger, weil die giftige Substanz, die oftmals in einem oder in zwei speciellen Organen abgelagert ist, sich nun in der ganzen fauligen Masse vertheilt hat. Wenn aber die Theile zur Conservirung mit Alkohol übergossen wurden, so ist es von Wichtigkeit, dass eine Probe solchen Alkohols, für sich aufbewahrt und versiegelt, den übrigen Gegenständen beigegeben wird. Man muss sorgsam die Anwendung von Siegellack zum Ueberziehen der Korke vermeiden, weil dieses Material oft giftige Metallverbindungen [Bleiverbindungen, Zinnober etc.] enthält, so dass ein einziges Stückchen desselben, sobald es in den Organenbehälter gefallen ist, eine grosse Störung in die Resultate der Analyse bringen kann.

Vor dem Beginn der Untersuchung hat sich der chemische Sachverständige mehre Fragen zu stellen. Besitzt die Wissenschaft eine allgemein gültige und sichere Untersuchungsmethode, welche bei einsichtsvoller

und sorgfältiger Ausführung sicher zum Ziele führt? Soll er nacheinander einzelne Portionen der Substanz zur empirischen Aufsuchung der hauptsächlichsten Gifte opfern, welche er in diesen Organen vermuthet? Oder soll er aufs Geradewohl hin vorgehen, indem er auf einen glücklichen Zufall rechnet, oder soll er sich nur durch die im Verlaufe der Untersuchung auftretenden Anzeichen leiten lassen? Meine Antwort auf diese Fragen wird so bestimmt ausfallen, als es nur der gegenwärtige Zustand der Wissenschaft und die Aufsuchung der Wahrheit gestatten.

Sobald der Verdacht entsteht, dass ein Verbrechen vorgekommen ist, namentlich eine Vergiftung, womit wir es zu thun haben, greifen die Gerichte ein und sammeln sowohl durch Haussuchungen als durch verschiedene Verhöre eine Reihe von Thatsachen und Andeutungen, welche oft auf die Spur des Verbrechens führen und zuweilen ganz bestimmt auf die Substanz selbst hinweisen, welche der Schuldige angewendet haben kann. Sehr oft entdeckt man im Besitze des Angeschuldigten eine giftige Substanz, deren Ankauf oder Verwendung er nicht rechtfertigen kann. Zuweilen findet man am Boden eines Glases oder eines Arzneifläschchens, in einem Papiere oder in einem verborgenen Winkel eine feste oder flüssige Substanz, deren Prüfung im höchsten Grade wichtig ist und auf die Analyse und das Untersuchungsverfahren das hellste Licht werfen kann. Hunderte von derartigen Fällen könnte ich vorführen. Der Untersuchungsrichter stellt im Allgemeinen dem chemischen Sachverständigen alle aufklärenden Dokumente zur Verfügung; nöthigen Falls muss der letztere solche fordern und auch den geringfügigsten in den Untersuchungsakten enthaltenen Umstand darf er nicht ausser Acht lassen.

Nehmen wir an, die gerichtliche Voruntersuchung habe im Besitze des Angeschuldigten oder in einem von ihm dem Opfer gereichten Getränke eine verdächtige Substanz gefunden, so muss es die erste Sorge des Experten sein, deren Natur zu bestimmen. Erweist sich diese Substanz wirklich als eine giftige, so wird er sich beeilen, in den Organen selbst die Gegenwart desselben Giftes aufzusuchen. Diese Aufgabe ist leicht; er bedarf für diese Untersuchung nur einer verhältnissmässig kleinen Menge von Substanz, und oftmals ist gleich die erste Untersuchung erfolgreich.

Fehlen solche mit Beschlag belegte verdächtige Substanzen, oder hat die Untersuchung keine direkten Andeutungen geliefert, dann finden die Experten werthvolle Anhaltspunkte in der Aufzeichnung der verschiedenen Symptome, welche dem Tode des Opfers vorausgingen oder denselben begleiteten, und die oft für ein specielles Gift charakteristisch sind. Hier führt also der Arzt den Chemiker auf den Weg, den dieser bei seiner Untersuchung einzuschlagen hat.

Gewisse Gifte rufen im Organismus scharf charakterisirte Veränderungen hervor, die man auch in der Regel vorfindet; andere verbreiten einen besondern Geruch, der allein schon als Erkennungsmittel dient; wieder andere sind auf charakteristische Weise gefärbt; andere endlich sind in solcher Menge angewendet worden, dass im Magen noch beträchtliche Qantitäten davon sich vorfinden. In diesen und vielen anderen Fällen, die ich nicht alle aufzählen kann, weil sie veränderlich sind wie die verschiedenen Zufälligkeiten bei jeder Untersuchungssache, wird es dem Experten nicht schwer fallen, die Natur des Giftes zu erkennen und genau festzustellen.

Solche glückliche Nebenumstände, welche rasch auf die Spur des Verbrechens führen, sind durchaus nicht so selten, als man sich etwa einbilden möchte. In einer ziemlich grossen Anzahl von Fällen begegnet

man ihnen; die einzige Schwierigkeit ist, sie wahrzunehmen und klar ausfindig zu machen, sich ihrer mit Einsicht zur Entdeckung der Wahrheit zu bedienen.

Aber die Schwierigkeit der Aufgabe stellt sich in ihrer ganzen Grösse dar, sobald die gerichtliche Untersuchung kein Anzeichen ermittelt hat, welches den Experten auf die wahrscheinliche Natur des Giftes hinführt. In diesem Falle ist es vor Allem gerathen, einen ernstlich überdachten Gang der Untersuchung einzuhalten und methodisch in einer Reihenfolge die Reactionen eintreten zu lassen.

Die Zahl der Substanzen, sowohl mineralischer als organischer, welche in kleiner Dose den Tod herbeiführen können, sobald sie in den Organismus eingedrungen sind, ist ohne Zweifel viel zu beträchtlich, als dass es möglich wäre, eine allgemeine Methode der Analyse aufzustellen, wodurch alle diese verschiedenen Stoffe auf einmal der Prüfung unterworfen würden. Wenn die Voruntersuchung keine speciellen Andeutungen oder die Analyse der Organe nicht gleich im Anfange eine charakteristische Reaction geliefert hat, so ist der Experte gezwungen, seine Untersuchung auf die bekannteren Gifte zu richten. Da ihm das Untersuchungsobjekt und die darauf zu verwendende Zeit nur sparsam zugemessen sind, und da es nicht möglich ist, eine durchgreifende Universalmethode aufzustellen, so ist er genöthigt, sich einzuschränken und aus dem Kreise seines Forschens die Tausende chemischer Substanzen auszuschliessen, welche zwar ohne Zweifel Gifte sind, die aber dem Publikum unbekannt geblieben und nur dem Gelehrten, dem Arzte und Pharmaceuten bekannt und erreichbar geworden sind. Was man auch thun möge, die Analyse hat ihre Grenzen, die Niemand zu überschreiten vermag.

Sonach kann es sich nicht darum handeln, ein Verzeichniss aller giftigen Substanzen aufzustellen und die passende Untersuchungsmethode für jede einzelne anzugeben. Vielmehr hat man aus den Gerichtsannalen die Namen jener Gifte zu sammeln, welche am häufigsten bei Vergiftungen vorkommen, und eine praktische Untersuchungsmethode aufzustellen, welche sich auf die Gesammtheit dieser bezieht und sie mit Sicherheit zu entdecken erlaubt.

Das so vereinfachte Problem bleibt immer noch sehr schwierig, aber es ist ein lösbares geworden.

## Voruntersuchung der unter Siegel übergebenen Gegenstände.

Vor Beginn der eigentlichen Analyse und vor Zerschneidung oder Zerstörung der Organe ist es von Wichtigkeit, dieselben einer sorgsamen Besichtigung zu unterwerfen. Diese Durchmusterung muss so vollständig und so eingehend wie möglich gemacht werden. Aus einem doppelten Grund ist diese vorläufige Prüfung unerlässlich:

1) Der Sachverständige kann das eine oder andere specielle Zeichen auffinden, irgend eine organische Veränderung, irgend eine Spur einer giftigen Substanz in Natur, die ein helles Licht auf die Sache werfen und für die späteren Untersuchungen des Chemikers und des Richters als Führer dienen kann.

2) Die Organe und verschiedenen Substanzen, die zur Analyse vorliegen, sollen von dem Experten verbraucht und den Bedürfnissen seiner wissenschaftlichen Untersuchungen geopfert werden; nach beendigter chemischer Untersuchung sind nur noch die im Verlaufe der Analyse gesammelten Thatsachen und die daraus zu ziehenden Schlüsse übrig, die Or-

gane selbst sind verschwunden. Aber durch die Voruntersuchung und durch die Debatten bei der feierlichen Schlussverhandlung können gewisse specielle Einzelnheiten aufgedeckt werden, die an den Organen des Opfers nachzuweisen waren, und worüber die gerichtlich-medicinische Untersuchung genauen Aufschluss geben muss.

Die Wichtigkeit solcher vorläufigen Nachweisungen ist aus dem nachstehenden Falle ersichtlich. In Ausführung eines gerichtlichen Untersuchungs-Auftrags wurden wir mit der Untersuchung der Organe eines Kindes von 12 Jahren beauftragt, welches in einem Zeitraume von 10 Stunden den heftigsten Schmerzen unterlegen war. Dieses Kind war in Pension und hatte hier den Besuch seiner Stiefmutter erhalten, welche ihm verschiedene Leckerbissen mitgebracht hatte. Diese Frau wurde eingezogen, stellte aber jedes Vorhaben eines Verbrechens in Abrede. Die vorläufige Untersuchung des Magens und des besonders gesammelten Erbrochenen liess uns neben einzelnen unverdauten Stückchen von Pflaumen auch einige Fragmente von Brodkrume und Brodkruste entdecken. Einige dieser Fragmente, sorgfältigst unterm Mikroskope untersucht, zeigten uns eine grosse Anzahl von wohlcharakterisirten Pilzen: das Brod war offenbar vor seiner Einführung in den Magen schimmlig gewesen. Die Organe waren dabei vollkommen gut erhalten und fast mit arseniger Säure gesättigt, welche letztere man sogar noch in Pulverform darin vorfand. Die Wahrnehmung des Schimmels auf dem Brode wurde getreulich in unserem Berichte angemerkt, obwohl nichts vorhersehen liess, dass sie von irgend einem Nutzen in dieser Sache sein würde. In der Assisen-Verhandlung nun antwortete einer der Zeugen, ein Dienstbote der Angeklagten, auf die Frage, ob ihm bekannt sei, dass seine Herrin aus ihrem Hause irgend welche Leckerbissen ihrer Stieftochter mitgenommen habe: gewöhnlich hätte die Frau Brodschnitten mit Confect mitgenommen, aber am Todestage des Kindes habe dieselbe geäussert, sie wolle nichts mit in die Pension nehmen, da das Brod verschimmelt sei. Dieser Zeuge bestätigte, dass seit ein Paar Tagen das Brod im Hause wirklich schimmlig gewesen war, ohne dass man die Ursache davon habe entdecken können. Durch diese unerwartete Aufklärung schien die Schuldige bezeichnet zu werden und sie blieb sicherlich nicht ohne Eindruck auf die Geschwornen, denn die Frau wurde verurtheilt.

Die physikalische Untersuchung kann auf folgende Weise angestellt werden. Jedes Organ, namentlich Magen und Darm, wird auf einer ganz reinen Porzellanplatte oder auf einer breiten Glastafel ausgebreitet, so dass die Innenwand nach Oben zu liegen kommt. Der Experte durchmustert nun mit den Augen die verschiedenen Abschnitte dieser Organe, während er mit der Pincette und einem Messer die Oberfläche behufs der Untersuchung ausbreitet. Alles Einzelne wird notirt. Dieser Untersuchung mit blossem Auge lässt man weiterhin eine solche mit einer Lupe von etwa 3 bis 4facher Linearvergrösserung folgen. Werden dabei neue wichtige Einzelnheiten bemerkt, so sind dieselben ebenfalls niederzuschreiben. Fordert die Wahrnehmung einer Veränderung oder einer fremden Substanz die Anwendung einer stärkeren Vergrösserung, so schreitet man zur Anwendung des Mikroskops. Es versteht sich von selbst, dass die mikroskopischen Beobachtungen mit Geduld und Methode ausgeführt werden müssen. Man beginnt mit 25- bis 50facher Vergrösserung und schreitet nöthigen Falls zu stärkeren Vergrösserungen vor. Diese mikroskopische Prüfung bleibt selten resultatlos, wenn sie mit Sorgfalt ausgeführt wird. Der Magen und die Gedärme enthalten oft noch neben den etwa darin vorfindlichen giftigen Substanzen mehr oder weniger zertheilte und verdaute

Nahrungsmittel, deren Bestimmung vielleicht für den vorliegenden Fall von besonderer Wichtigkeit sein kann. Nichts ist leichter, als im Gesichtsfelde des Instruments gewisse Gewebe und gewisse charakteristische Elementarorgane von Thieren und Pflanzen wieder zu erkennen.

Die Muskelfasern erkennt man leicht an folgenden Charakteren. Sie sind sehr zahlreich vorhanden, biegsam, leicht zu zerzupfen, höchstens 0,01$^{mm}$ breit, und bestehen aus gleichbreiten Elementen, die abwechselnd farblos und dunkel sich darstellen, grau oder röthlich sind.

Das Fettgewebe, welches der Verdauung lange Zeit widersteht, ist aus dicht zusammen gedrängten Bläschen zusammengesetzt, welche in Folge gegenseitigen Druckes eine polyëdrische Form angenommen haben. Diese Bläschen schliessen eine fettige Substanz von halbfester oder fester, zuweilen von krystallinischer Beschaffenheit ein, die sich mit der grössten Leichtigkeit zerdrücken lässt und in Aether völlig löslich ist.

Die vegetabilischen Nahrungsmittel lassen sich mit ebenso grosser Leichtigkeit erkennen. Ein wichtiges Element der Pflanzen findet sich fast immer darunter, weil es lange der Verdauung widersteht; es sind die Spiralgefässe, röhrenförmige Gebilde, entstanden durch spiralige Aufrollung einer vollen und schmalen Faser, nach Art der elastischen Federn in einem Hosenträger. Diese Faser durchsetzt das Spiralgefäss ohne Unterbrechung, oder von Stelle zu Stelle sind ein Paar Ringe eingeschoben.

Das Chlorophyll, welches eine grosse Anzahl von vegetabilischen Nahrungsmitteln begleitet, erkennt man leicht an der grünen Farbe und an der Löslichkeit in Alkohol, den es ebenfalls grün färbt.

Die faserigen Gefässbündel der Pflanzen bestehen aus spindelförmig verlängerten Zellen; die Spaltöffnungen der Blätter zeichnen sich durch charakteristische Formen aus.

Eine Menge von Vegetabilien, namentlich von Nahrungspflanzen, schliessen Stärkekörnchen ein, die sich unter dem Mikroskope leicht an ihren charakteristischen Formen erkennen lassen. Sie verrathen auch wohl die Pflanzen, von denen sie stammen; so die Stärkekörnchen der Kartoffel, des Weizens und Roggens, des Mais und Reis, der Amomaceen, der Herbstzeitlose, der Aronswurzel.

Wenn es oft leicht ist, die Natur der verschiedenen im Magen und in den Gedärmen befindlichen Nahrungsmittel zu erkennen, so ist es noch leichter, darin die Gegenwart fremder fester Substanzen zu entdecken. Die Farbe, Form, Unlöslichkeit u. s. w. dieser Stoffe erleichtert ihre Aufsuchung.

Der Geruch, welchen das Innere der Organe, namentlich das Innere des Magens und die darin enthaltenen Substanzen verbreiten, muss sorgfältig ermittelt und aufgezeichnet werden. Eine Vergiftung durch Phosphor, durch Blausäure, Chloroform lässt sich hierdurch allein schon auf den ersten Schlag erkennen. Es ist fast immer gerathen, wenn man die Substanzen selbst vorsichtig und gelinde erwärmt, um den Geruch durch den Beginn der Verflüchtigung der riechenden Substanzen deutlicher hervortreten zu lassen.

Es muss ferner darauf geachtet werden, in welchem Zustande sich die Organe befinden. Der Sachverständige bezeichnet den Zeitraum, der seit dem Tode bis zum Beginne der Untersuchung verflossen ist, und bemerkt dann, ob die Organe einen normalen oder abnormen Zustand erkennen lassen. Jedermann weiss, dass gewisse mineralische und vegetabilische Gifte die Fähigkeit besitzen, die organischen Gewebe mehr oder weniger lange zu conserviren; als wahre antiseptische Agentien dienen sie gewissermassen zur Einbalsamirung der Organe und bewahren sie

vor Fäulniss. Gewisse Leichen im Gegentheil gehen auf eine eben so rasche als unerklärliche Weise in Fäulniss über. Man begreift leicht, wie wichtig es für einzelne Vergiftungen sein kann, wenn diese verschiedenen Erscheinungen genau angegeben werden.

Bei der gerichtlich-chemischen Untersuchung ist es von grossem Werth, gleich anfangs den Zustand der Acidität oder Alkalinität der Organe mit Genauigkeit zu ermitteln. Zu diesem Zwecke wendet man zwei Lackmuspapiere an, ein blaues und ein geröthetes, welche man direkt der innern Oberfläche der feuchten Organe andrückt. Die normalen Organe einer Leiche zeigen in dieser Beziehung nach Verfluss einiger Tage, noch vielmehr aber nach Verlauf einiger Wochen eine entschieden alkalische Reaction. Es ist daher leicht einzusehen, dass eine stark saure Reaction derselben Organe gleich beim Beginne der Untersuchung ein bedeutender Fingerzeig sein muss.

In Betreff der Vorversuche gehe ich nicht in weitere Einzelnheiten ein. Die näheren Umstände jedes einzelnen Falles, die Natur der zu untersuchenden Gegenstände und die vom Untersuchungsrichter gestellten Fragen müssen den Experten bestimmen, dass er den einen oder den andern Weg bei seinen Untersuchungen einschlägt. Ich musste mich nur über den Werth und die allgemeine Methode dieser Art von Untersuchungen aussprechen. Wenn der Sachverständige nach der gerichtlichen Voruntersuchung oder nach den Ergebnissen seiner eigenen Voruntersuchung annehmen muss, dass er einem speciellen Gifte auf der Spur ist, so wird er eine gewisse Menge der am meisten dazu geeigneten Organe (etwa 1 Fünftel) in Untersuchung nehmen und seine Analyse so einrichten, dass er das vermuthete Gift wirklich entdecken muss, falls es vorhanden ist. Erlangt er so die Bestätigung seiner Voraussetzung, so wird seine weitere Sorge sein, durch verschiedenartige abgeänderte Versuche diese Entdeckung ins rechte Licht zu setzen. Dann aber entwirft er seinen Bericht und fügt diesem die Schlussfolgerungen bei, die sich aus den Thatsachen seiner Untersuchung ergeben.

Wenn dagegen der chemische Sachverständige nichts gefunden hat, was ihn auf die Spur des giftigen Stoffes bringen könnte, oder wenn sein erster analytischer Versuch mit einer Minimalmenge zu keinem Resultate führte, so bleibt ihm nichts anderes übrig, als eine gründliche und methodische Analyse vorzunehmen.

## Allgemeine Methode zur Aufsuchung der hauptsächlichsten Gifte.

Seit mehren Jahren bediene ich mich einer Methode, die ich mir für alle speciellen Fälle der gerichtlich-medicinischen Untersuchung ausgedacht habe. Ich habe absichtlich eine zu weit gehende Generalisirung und das Zusammenfassen einer zu grossen Anzahl von Substanzen vermieden, mich vielmehr auf etwa 20 Stoffe eingeschränkt, die unter denen ausgewählt sind, welche die gerichtliche Statistik als die zumeist zu Vergiftungen benutzten bezeichnet. Ich habe diese Methode noch mehr vereinfachen müssen, um sie mit der Reihe von Giften, welche hier betrachtet werden sollen, in Einklang zu bringen. Für die Genauigkeit dieser Methode steht mir die Erfahrung zur Seite und ich weiss sicher, dass sie zu guten Resultaten führt, sobald sie mit Sorgfalt und Einsicht angewendet wird. Ich werde sie daher etwas genauer beschreiben.

Man beginnt damit, jedes der verdächtigen Organe in zwei nahezu gleiche Portionen zu theilen, ebenso die dazu gehörigen Flüssigkeiten

oder festen Substanzen. In dem Maasse als man diese Operation ausführt, sammelt man in einem ersten Gefässe alle ersten Hälften, in einem zweiten Gefässe alle zweiten Hälften, so dass man zuletzt zwei nahezu gleiche Massen vor sich hat, welche zu zwei verschiedenen Operationen zu dienen bestimmt sind. Man bezeichnet sie als Hälfte Nr. I und Hälfte Nr. II. Die erste Hälfte wird zur Aufsuchung mineralischer Substanzen verwendet, die zweite Hälfte zur Aufsuchung organischer Gifte.

In dieser allgemeinen Untersuchungsmethode sind die ätzenden Säuren, wie Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure nicht mit eingeschlossen, weil der erfahrene Chemiker keiner besondern Methode zu ihrer Auffindung bedarf. Die tiefen Zerstörungen, welche jene Säuren in den Organen hervorrufen, sowie die starksauren Reactionen, die sie gegen Reagenzpapier und auf den Geschmack zeigen, weisen immer deutlich genug auf diese Säuren hin. Auch zeichnen sich diese drei Säuren durch solche scharfe und specielle Charaktere aus, dass man in kurzer Zeit dahin gelangt, sie zu erkennen und zu unterscheiden. Deshalb brauchten sie in den folgenden Tabellen nicht mit aufgenommen zu werden. In den späteren besonderen Abschnitten, worin von ihnen die Rede ist, werde ich auf alle Einzelnheiten ihrer regelrechten Ermittelung eingehen.

Es wäre ohne Zweifel möglich, die Aufeinanderfolge der verschiedenen Operationen, welche die gerichtlich-chemische Analyse erfordert, auch ohne diese Tabellen auseinanderzusetzen. Es würde mich aber diese Art der Behandlung nöthigen, eine Menge von Zahlen und Verweisungsbuchstaben zu gebrauchen, und der Leser würde nur mit Ermüdung der monotonen und gesonderten Auseinandersetzung der Reactionen folgen, ohne die logische Ordnung der Phänomene herauszufinden. Ich habe es deshalb vorgezogen, die verschiedenen Operationen der Analyse in sogenannten dichotomischen Tabellen zusammen zu stellen. Diese Methode ist schon seit langer Zeit beim Studium der Wissenschaften in Gebrauch und bietet den doppelten Vortheil, dass eine Reihe von Thatsachen, welche auf einen gemeinschaftlichen Zweck hinzielen, vor Augen geführt wird, und dass durch successive Ausschliessungen die Untersuchungsreihe fast unvermeidlich eine logische und exacte wird.

Die Tabelle I enthält die Untersuchung der mineralischen, die Tabelle II jene der organischen Substanzen. Ich brauche nicht hinzuzufügen, dass diese Tabellen für Solche bestimmt sind, welche schon mit den gewöhnlichen chemischen Ausdrücken und mit den Reactionen vertraut sind. Mit Absicht habe ich die manuellen Operationen ausführlich beschrieben, denn es darf in dieser Beziehung bei demjenigen, der sich derselben als Führer bedienen will, keine Unsicherheit obwalten. Jede Substanz ist schliesslich durch eine oder mehre bestimmte und specielle Reactionen charakterisirt; hierbei habe ich mich auf die hauptsächlichsten beschränken zu müssen geglaubt. Ist der Sachverständige mit Hülfe dieser Tabellen zum Ziele gekommen, so mag er dann seine Beobachtungen durch die ganze Reihe der Charaktere vervollständigen, welche jeder Substanz zukommen. Er wird weiterhin in diesem Buche die hinlänglich detaillirte Auseinandersetzung der speciellen Verfahrungsweisen der Analyse und die Reactionen finden, welche jedem einzelnen der erwähnten giftigen Stoffe zukommen.

Die Hälfte Nr. II der Organe, sehr fein zertheilt und in die Form eines dünnen Breies gebracht, wird in eine Tubulatretorte gegeben, deren Schnabel mit einem Porzellanrohre in Verbindung steht, das man zur Rothgluht erhitzt. Dasselbe endigt mit einer Kugelröhre, in welcher sich eine Lösung von salpetersaurem Silberoxyd befindet. An dem Tubulus der Retorte ist mit Hülfe eines Kautschukrohrs ein Blasebalg befestigt, mittelst dessen man die Luft aus dem Innern der Retorte wegblasen kann, während diese auf 40° C. erhitzt wird (1).

Die Lösung des salpetersauren Silberoxyds trübt sich . .

D
pete

Die Lösung des salpetersauren Silberoxyds trübt sich nicht. Der breiige Inhalt der Retorte wird nun nach dem Verfahren von Stas (3) behandelt. Der letzte Rückstand von dieser Behandlung ist

flüs

fes
Th
Rüc
nem
Fros
eines
unte
gebr
gend
herv

*) [Die gasigen Zersetzungsproducte des Chloroforms enthal weisses Papier.]

Tabelle II.

er Niederschlag ist weiss, löslich in Ammoniak, unlöslich in siedender Salrsäure (2) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Chloroform*).

ısig . . sehr alkalisch, flüchtig, nach Schnupftabak riechend (4). . Nicotin.

t. — Ein ıeil dieses kstandes, eilebenden ıche mittelst ı Einschnittes r die Haut acht, ruft fole Symptome or (5):

Beträchtliche Erweiterung der Pupillen. — Der Rückstand löst sich in diesem Falle leicht im Wasser und giebt eine alkalische Lösung, welche durch Jod kermesbraun gefällt wird und sich leicht unter Annahme eines nauseosen Geruches verändert . . . . . . . . . . . . . . . . Atropin.

Heftige und intermittirende tetanische Erschütterungen. — Der Rückstand mit einem Tropfen concentrirter Schwefelsäure benetzt, nimmt durch Zusatz eines Stückchens gröblich gepulverten sauren chromsauren Kalis eine bald vorübergehende violette Farbe an (7) . . . . . . . . . . . Strychnin.

Rasch eintretende Minderung, Intermittenz und Unregelmässigkeit der Herzbewegungen. — Der Rückstand muss in diesem Falle in warmem Wasser löslich sein und die Lösung, obgleich ohne Alkalinität, durch Tannin gefällt werden. Der Rückstand färbt sich grün durch Chlorwasserstoffsäure (8) Digitalin.

Verschiedenartige physiologische Erscheinungen. — Der Rückstand ist in diesem Falle krystallinisch, beinahe unlöslich in Wasser und Aether, löslich in Kalilauge. Mit einem Tropfen concentrirter Lösung des schwefelsauren Eisenoxyds benetzt, färbt sich das Pulver blau. Es zersetzt sogleich die Jodsäure (9) . . . . . . . . . . . . . . . [Morphin], Opium.

lten freies Chlor und bläuen deshalb ein mit farblosem Jodkalium-Stärkekleister bestrichenes

Die summarische Uebersicht in den beiden Tabellen habe ich nun noch durch näheres Eingehen auf Einzelnes zu vervollständigen. Ich lege dabei die in den beiden Tabellen eingeklammerten Zahlen zu Grunde.

Tabelle I. (1) Die erste Hälfte aller Organe wird in kleine Stücke zerschnitten. Für diese Operation bedient man sich eines Bistouri, der Scheere und Pincette. Diese verschiedenen Instrumente müssen durchaus reinlich gehalten und an ihrer ganzen Oberfläche blank sein. Gegen Ende der Manipulation taucht man sie in lauwarmes Seifenwasser, wäscht sie dann gehörig ab, trocknet sie bei gelinder Wärme und schmiert sie etwas ein. Die erhaltene halbbreiige Masse wird mit den zugehörigen flüssigen und festen Substanzen gemengt, gewogen und in den Mitscherlich'schen Apparat gebracht (S. Phosphorvergiftung), in welchen man vorher reine und concentrirte Schwefelsäure gegeben hat, und zwar den vierten Theil vom Gewichte der organischen Substanzen. [Für die Nachweisung von Blausäure ist eine solche Menge concentrirter Schwefelsäure durchaus bedenklich, weil hierdurch eine Zersetzung der Blausäure herbeigeführt werden muss.] Wenn die in der Kochflasche dieses Apparats befindliche Masse nicht flüssig genug sein sollte, so muss derselben so viel destillirtes Wasser zugesetzt werden, dass sie leicht ins Kochen gebracht werden kann. Die Kochflasche wird in ein Sandbad gestellt und hierin mit Vorsicht erhitzt. Länger als eine halbe Stunde braucht das Kochen nicht zu dauern.

(2) Um das Erscheinen der phosphorisch leuchtenden Dämpfe im Verlaufe der Destillation leicht und sicher beobachten zu können, ist es nothwendig, diese Destillation in völliger Dunkelheit vorzunehmen und sich dabei vor jeder Lichtreflexion von der Oberfläche des zu beobachtenden Glasapparats sicher zu stellen. (Ueber die Einzelnheiten dabei s. Phosphorvergiftung.)

(3) Der Mitscherlich'sche Apparat endigt sich in einer gekrümmten Röhre, die in eine Vorlageflasche taucht, worin sich gegen 20 Kubikcentimeter einer Lösung von salpetersaurem Silberoxyd (1:20) befinden. Die Röhre darf nur die Oberfläche der Silberlösung berühren, aber nicht tief in dieselbe eintauchen.

(4) Wenn die Destillation weder phosphorisches Leuchten im Abkühlungsrohre des Mitscherlich'schen Apparates, noch einen Niederschlag in der Silberlösung der Vorlegeflasche desselben ergeben hat, so lässt man den Apparat erkalten, und bringt den breiigen Inhalt der Kochflasche in eine tubulirte Glasretorte, deren Tubulus mit eingeriebenem Glasstöpsel verschlossen ist. Das Einbringen durch diesen Tubulus geschieht mit Hülfe eines weitröhrigen Glastrichters, dessen Röhre tief in den Bauch der Retorte taucht. Kolben und Trichter werden zuletzt mit kleinen Mengen destillirten Wassers gewaschen und diese Waschflüssigkeit wird dem Inhalte der Retorte zugefügt. Die letztere darf durch den Inhalt nur zu $^1/_4$ etwa angefüllt sein. Sie wird in ein Sandbad eingelegt; ihr Schnabel wird mit einem Vorstoss versehen und an diesen kommt eine geräumige Vorlage, die man gehörig abkühlt. Die Destillation wird bis zu dem Punkte getrieben, wo das Innere der Masse beinahe trocken erscheint. Diese Operation dauert immer ziemlich lange und muss mit Vorsicht ausgeführt werden. Ein Kilogramm animalischer Substanz bedarf etwa einer 6stündigen Erhitzung in der Retorte, um bis zu dem angegebenen Trockenheitsgrade und zur gehörigen Verkohlung gebracht zu werden. Man unterbricht alsdann die Operation, entfernt nach der Abkühlung des Apparates die destillirte Flüssigkeit, und entleert mit Hülfe eines dicken Glasstabes die schwarze kohlige Masse in eine reine Porzellanschale. [Da die Flüssigkeit arsenige Säure enthalten kann, welche in Folge einer

Bildung des flüchtigen Chlorarsens überging, dessen Chlor dem in organischen Massen nie fehlenden Chlornatrium entstammt, so ist sie darauf zu untersuchen.] S. weiterhin: Zerstörung und Entfernung organischer Substanzen.

Diese kohlige Masse wird in kleinen Portionen in einem reinen Glas- oder Porzellanmörser gepulvert, in einen Glaskolben gegeben und hierin mit einem Zehntheil ihres Gewichts sehr reiner Salpetersäure übergossen. Nach halbstündiger Digestion bei 100° C. fügt man ein halbes Liter siedendes destillirtes Wasser hinzu und bringt den Inhalt des Kolbens auf ein Filter aus schwedischem Filtrirpapier. War die Verkohlung eine vollständige, so erscheint die filtrirende Flüssigkeit farblos. (Sollte sie noch eine gelbliche Färbung besitzen, so wird sie nach Hinzufügung von etwas concentrirter Schwefelsäure zur Trockne verdampft; dieser neue Rückstand wird dann mit Salpetersäure und Wasser behandelt und der entstandene Auszug filtrirt.) Die Kohle wird mit lauwarmem Wasser auf dem Filter gehörig ausgewaschen und alle erhaltenen Flüssigkeiten werden vereinigt. Diese Gesammtflüssigkeit ist sehr sauer, weil sie viel Salpetersäure und Schwefelsäure enthält. Nach völligem Erkalten sättigt man sie mit reiner Aetzammoniakflüssigkeit bis zum Erscheinen eines leichten weisslichen Niederschlags, den man durch Zusatz einiger Kubikcentimeter der zurückbehaltenen sauren Flüssigkeit wieder zum Verschwinden bringt. Diese noch schwach saure Flüssigkeit wird in eine mit eingeschliffenem Glasstöpsel versehene Glasflasche gegeben, die damit ganz angefüllt sein muss, und ein Strom wohlgewaschenen Schwefelwasserstoffgases bis zur Sättigung hindurch geleitet. Die wohlverschlossene Flasche wird nun 24 Stunden lang ruhig stehen gelassen; nach Verlauf dieser Zeit haben sich die in verdünnten Säuren unlöslichen Schwefelmetalle vollkommen niedergeschlagen.

(5) Wenn der entstandene Niederschlag schwarz oder braunschwarz erscheint, so zieht man mittelst eines Glashebers die über ihm stehende Flüssigkeit ab und füllt die Flasche mit frischausgekochtem destillirten Wasser. Nach abermaliger Decantation, der man nach Umständen auch noch eine dritte nachfolgen lässt, giesst man den Niederschlag sammt der Flüssigkeit, die ihn schwebend erhält, in eine Porzellanschale und trocknet ihn darin im Wasserbade. Man giesst nun auf den trockenen Rückstand einige Gramme reiner Salpetersäure und erhält das Gemenge so lange nahe beim Siedepunkte, bis die Entwickelung saurer Dämpfe beinahe aufgehört hat. Dann nimmt man den Rückstand mit einigen Kubikcentimetern heissen destillirten Wassers auf (Flüssigkeit A). [Sollte bei dieser Einwirkung ein unlöslicher Rückstand bleiben, so kann derselbe Quecksilber und schwefelsaures Bleioxyd enthalten, da das Schwefelquecksilber von Salpetersäure kaum angegriffen, das Schwefelblei aber durch dieselbe in schwerlösliches schwefelsaures Bleioxyd umgewandelt wird.]

(6) Einige Tropfen der vorigen Flüssigkeit werden mit Vorsicht auf ein blankes trocknes rothes Kupferblech gegeben. Nach 20 Minuten übergiesst man das Kupferblech mit destillirtem Wasser, um jede Spur jener Flüssigkeit hinwegzunehmen und lässt es bei gelinder Wärme trocknen. Wenn das Kupfer weiss geworden ist, so reibt man den Flecken leicht mit reinem Handschuhleder, um die Oberfläche des Metalles glänzender zu machen und seine Farbe besser beurtheilen zu können. [Es ist mir (Arch. d. Pharmacie 1865. Bd. 123. S. 168) Leder vorgekommen, welches zum Zubinden von Säureflaschen diente, und Tröpfchen metallischen Quecksilbers enthielt.] Der Weingeistflamme ausgesetzt verschwindet dieser weisse Fleck wieder, wenn er von einem Quecksilberniederschlage

herrührt. S. **Queksilbervergiftung.** [Bei der Arsenikprobe nach **Reinsch** wird das Arsen (aus salzsaurer Lösung, welche das Arsen als arsenige Säure enthält) ebenfalls durch metallisches Kupfer gefällt und überzieht solches als ein **grauweisser** Ueberzug, der in der Hitze flüchtig ist.]

(7) Einige Tropfen der Flüssigkeit A bringt man auf eine glänzend reine Eisenklinge. Falls die Flüssigkeit Kupfer enthält, wird sie einen dem Eisen anhängenden rothen Niederschlag geben, der nach dem Waschen, Trocknen und Reiben metallisch glänzend wird. Wird dieser rothe Ueberzug mit einem Tropfen Ammoniakflüssigkeit überdeckt, so nimmt die letztere nach einiger Zeit eine deutlich blaue Farbe an. S. **Kupfervergiftung.**

(8) Werden einige Tropfen der Flüssigkeit A auf einem Uhrglase mit einem Tropfen einer Auflösung von **Jodkalium** (1:10) gemischt, so entsteht ein gelber Niederschlag, wenn jene Flüssigkeit Blei enthält. Dieser Niederschlag wird durch Kochen mit einer hinreichenden Menge Wassers wieder aufgelöst und erscheint beim Abkühlen der Lösung aufs Neue in Form glänzend gelber Blättchen.

Wenn die Flüssigkeit A Blei enthält, so wird sie entweder unmittelbar oder doch nach einigen Augenblicken einen weissen Niederschlag geben, sobald sie mit einigen Tropfen einer Lösung von schwefelsaurem Natron vermischt wird. [Diesser weisse Niederschlag löst sich in Natronlauge farblos auf und wird aus der Lösung durch Schwefelwasserstoff schwarz gefällt. Schwefelsaurer Baryt ist unlöslich in Natronlauge.]

(9) Wenn die mit Schwefelwasserstoffgas gesättigte Flüssigkeit einen gelben oder gelblichen Niederschlag hat fallen lassen, so muss dieser mit Sorgfalt untersucht werden. Man wäscht ihn ein einziges Mal, nicht mit destillirtem Wasser, sondern mit einem klaren reinen Schwefelwasserstoff-Wasser. Wenn dieser Niederschlag nur aus Schwefelarsen besteht, so muss er in einigen Tropfen Ammoniakflüssigkeit sich auflösen und aus dieser Lösung durch Säuren wieder niedergeschlagen werden. Mit reiner siedender Salpetersäure behandelt muss er verschwinden, indem er sich in arsenige Säure oder in Arsensäure verwandelt, welche [nach völliger Entfernung der Salpetersäure] im **Marsh**'schen Apparate metallische Flecken und spiegelnde Ringe von reducirtem Arsen geben, die mit einer Lösung von unterchlorigsaurem Natron übergossen rasch verschwinden müssen. S. **Arsenikvergiftung.**

Aber der gelbliche Niederschlag könnte auch nur Schwefel sein, herrührend von Zersetzung einer Portion des Schwefelwasserstoffs durch die atmosphärische Luft oder durch die Salpetersäure in der Lösung. In diesem Falle entbehrt der Niederschlag die ebenbemerkten Charaktere; er wird bei einer Temperatur etwas über 100° schmelzen und ohne Rückstand mit seiner eigenthümlichen Farbe und mit dem charakteristischen Geruche verbrennen.

(10) Die mit Schwefelwasserstoffgas gesättigte Flüssigkeit, welche entweder keinen Niederschlag oder nur einen solchen von Schwefel gegeben hat, wird in einer Porzellanschale bis zum Verschwinden des Geruchs nach Schwefelwasserstoff gekocht und auf $^1/_{10}$ ihres früheren Volumens eingedampft. Wird sie jetzt in den **Marsh**'schen Apparat gebracht, so entstehen Flecken und Metallringe, wenn sie Arsenik enthält. [Es ist durchaus nöthig, alle Salpetersäure erst zu verjagen, ehe man die Flüssigkeit in den **Marsh**'schen Apparat bringt. Zu diesem Zwecke fügt man derselben etwas reine concentrirte Schwefelsäure zu und erhitzt in der Porzellanschale, bis eine Probe der Flüssigkeit mit concentrirter Schwefel-

säure und Eisenvitriollösung geprüft keine Spur von Salpetersäure mehr zu erkennen giebt. Nach dem Erkalten wird sie mit Wasser verdünnt, und dann in den Marsh'schen Apparat gebracht.]

(11) Der Leser wird beim Durchgehen der Tabelle I sogleich bemerkt haben, dass zwei Wege zur Entdeckung des Arsens angegeben sind, dies aber aus gutem Grunde. In Folge der Behandlung der verdächtigen Organe mit concentrirter Schwefelsäure und Salpetersäure mussten die vorhandenen Arsenverbindungen vollständig oder grösstentheils in Arsensäure übergeführt werden, welche letztere schwierig durch Schwefelwasserstoffgas und nur nach Verlauf längerer Zeit, in unserem Falle nach 24 Stunden, gefällt wird. Da diese Fällung etwas launenhaft ist, sokönnte es vorkommen, dass das einemal Arsen gefällt würde, das anderemal aber nicht. Um dieser unangenehmen Eventualität auszuweichen, ist in der dichotomischen Tabelle auf beide Fälle Rücksicht genommen worden.

(12) Wenn die mit Schwefelwasserstoffgas gesättigte Flüssigkeit weder einen metallhaltigen Niederschlag noch auch metallische Flecken im Marsh'schen Apparate geliefert hat, so enthält sie keines von den in obiger Tabelle angeführten Metallen. Man hat sie also bei Seite zu stellen und die Prüfung des kohligen Rückstandes wieder aufzunehmen, welche von der Zerstörung der animalischen Materien durch die concentrirte Schwefelsäure und Salpetersäure herrührt und auf dem Filter blieb, auf dem er mehrmals mit destillirtem Wasser ausgewaschen wurde. Dieser kohlige Rückstand wird in 2 Portionen getheilt.

Die erste Portion wird in etwas destillirtem Wasser zu dünnem Brei vertheilt, mit einigen Grammen reinen kohlensauren Natrons versetzt und zum Sieden erhitzt, welches wenigstens $^1/_2$ Stunde lang unterhalten wird. Die Mischung bringt man auf ein Filter von schwedischem Filtrirpapier, wäscht hier mit destillirtem Wasser, bis das Ablaufende keine alkalische Reaction mehr zeigt, stellt den Trichter sammt Inhalt auf eine neue leere Flasche und benetzt den Inhalt des Filters mit kleinen Mengen salpetersäurehaltigen Wassers, das man nach dem Filtriren mehrmals wieder auf den Filterinhalt zurückgiesst, um denselben zu erschöpfen. Nun wäscht man den Filterinhalt mit destillirtem Wasser, vereinigt alle durch das Filter gelaufenen Flüssigkeiten, verdampft sie in einer Porzellanschale im Wasserbade, nimmt den Rückstand aufs Neue in destillirtem Wasser auf und filtrirt nochmals. Wenn diese Flüssigkeit Blei enthält, so wird sie die ganze Reihe der Reactionen dieses Metalls zeigen, namentlich wird sie durch Jodkalium gelb und durch Schwefelwasserstoff schwarz gefällt werden.

Es ist leicht einzusehen, warum unsere dichotomische Tabelle das Blei an zwei verschiedenen Orten aufsuchen lässt. Wenn die animalischen Substanzen ein Bleisalz enthalten, so wird dieses nothwendig in Folge der anfänglichen Behandlung mit Schwefelsäure in schwefelsaures Bleioxyd verwandelt werden. Aber dieses Salz ist beinahe unlöslich in Wasser und verdünnten Säuren und wird deshalb grösstentheils in dem kohligen Rückstande bleiben. Es kommt jedoch vor, dass bei der Behandlung der kohligen Substanz mit Salpetersäure etwas Bleisalz in Lösung geht und hieraus später durch Schwefelwasserstoffgas als schwarzes Schwefelblei gefällt wird. Deshalb muss bei gerichtlich-chemischen Analysen auf beide Fälle Rücksicht genommen werden.

(13) Wenn die erste Portion der kohligen Masse kein Resultat geliefert hatte, so behandelt man die zweite Portion derselben wie folgt: Man vertheilt das schwarze Pulver in einer kleinen Menge destillirten Wassers, dem man einige Gramme reiner Weinsäure zugefügt hat, und erhitzt einige Augenblicke zum Sieden. Die Mischung wird nun aufs

Filter gegeben und das Filtrat in einen Marsh'schen Apparat gebracht. Wenn Antimon vorhanden ist, so wird man metallische Flecken und Spiegel erhalten, die von unterchlorigsaurem Natron oder von Chlorkalklösung nicht angegriffen werden. S. Antimonvergiftung.

Antimon und dessen Verbindungen, mit Salpetersäure behandelt, verwandeln sich schliesslich in ein weisses Pulver (Antimonoxyd, antimonige Säure und Antimonsäure), welches nicht bloss in Wasser, sondern auch in fast allen sauren Flüssigkeiten unlöslich ist. Einige organische Säuren jedoch, besonders die Weinsäure, besitzen die Eigenschaft, diese Oxydationsprodukte des Antimons aufzulösen. Bei meiner Methode der Aufsuchung mineralischer Gifte häuft sich das Antimon in den kohligen Rückständen an und geht aus diesen nur in weinsäurehaltige Flüssigkeiten über, worin es erkannt werden kann.

Tabelle II. (1) u. (2) Die zweite Hälfte der verdächtigen Materien wird in kleine Stücke zerschnitten und durch Zusatz von etwas destillirtem Wasser, falls dies nöthig erscheint, in einen dünnen Brei verwandelt. Man bringt denselben in eine auf folgende Weise hergerichtete Retorte. Dieselbe communicirt durch Vermittlung eines Glasrohres, welches einen lockeren Pfropf von Baumwolle enthält, mit einem innen glasirten Porzellanrohre, das in einen entsprechend langen Ofen eingelegt wird. Dem Porzellanrohre ist an seinem andern Ende eine Liebig'sche Kugelröhre angefügt, welche eine Lösung von salpetersaurem Silberoxyd (1 Theil Silbersalpeter auf 20 Th. Wasser) enthält und mit reiner Salpetersäure angesäuert ist. Die Tubulatur der Retorte enthält eine gekrümmte Glasröhre eingefügt, deren eines Ende in den Bauch der Retorte taucht, während das andere Ende mit Hülfe eines Kautschukrohrs mit der Röhre eines gewöhnlichen Blasebalgs verbunden ist, welcher dazu dient, eine gewisse Quantität Luft durch den breiigen Inhalt der Retorte zu treiben und flüchtige Bestandtheile (namentlich das etwa vorhandene Chloroform) aus demselben zu verjagen. Die Retorte wird im Wasserbade auf eine Temperatur von 40° C. etwa gebracht, worauf man den Blasebalg langsam und regelmässig wirken lässt. Das Liebig'sche Kugelrohr dient als Regulator, und die Schnelligkeit, mit welcher die Luftblasen in demselben einander folgen, dient dem Arbeiter als Richtschnur für die Geschwindigkeit, welche er dieser Luftströmmung geben muss. Es ist besser, mit einer gewissen Langsamkeit vorzugehen und die Luft nicht gewaltsam durchstreichen zu lassen. Nach einer gewissen Zeit unterbricht man die Operation; die Silberlösung darf während derselben sich durchaus nicht getrübt haben. Nun bringt man das Porzellanrohr langsam zum Glühen und lässt aufs Neue den Blasebalg wirken. Wenn auch unter diesen Umständen die Silberlösung sich nicht trübt, so betrachtet man das Experiment als beendigt. Im entgegengesetzten Falle setzt man dasselbe fort, bis der in der Silberlösung entstandene Niederschlag sich nicht mehr vermehrt. Der Inhalt der Kugelröhre wird in ein Probeglas gespült und der Niederschlag mehrmals ausgewaschen. Wenn dieser Niederschlag sich am Lichte rasch violett färbt, sich in Aetzammoniak leicht löst, aber unlöslich in siedender Salpetersäure ist, so muss man ihn für Chlorsilber erklären, und aus dem Inhalte der organischen Substanzen in der Retorte muss Chlor oder Salzsäure in die Silberlösung gelangt sein. Unter den beschriebenen Bedingungen des Versuchs ist es aber sehr wahrscheinlich, dass dieses Chlor einer gewissen Menge von Chloroform seinen Ursprung verdankt, das in den organischen Massen vorhanden war. Wären Chlor und Salzsäure in freier Form darin enthalten gewesen, so würden sie sich schon zu Anfang des Experiments, wo die Porzellanröhre noch nicht

glühte, durch die Trübung der Silberlösung zu erkennen gegeben haben. Da die Trübung erst während des Glühens der Porzellanröhre eintritt, so liegt der natürliche Schluss nahe, dass ein Chlorungsprodukt, welches nicht auf das salpetersaure Silberoxyd wirkte, durch Rothglühhitze im Chlor oder Salzsäure zersetzt wurde, die nun auf die Silberlösung wirkten. Unter den flüchtigen Körpern von einer gewissen Notorität in der Medicin und Toxikologie ist das Chloroform das einzige, welches diese Wirkung hervorbringt. Es fällt übrigens nicht schwer, bei einer Vergiftung oder Asphyxie durch Chloroform in den Organen, namentlich im Magen und in den Lungen, den charakteristischen Geruch dieser Substanz zu constatiren. [Da sich das Chloroform beim Hindurchströmen durch glühende Röhren (wozu sich auch dickwandige Glasröhren eignen) in freies Chlor, Chlorwasserstoff, farblose krystallisirbare flüchtige Chlorkohlenstoffe, namentlich Julin's Chlorkohlenstoff und Anderthalbchlorkohlenstoff zerlegt, so dient nach dem Vorgange von Ragski zur Erkennung des Chloroforms das Blauwerden eines mit farblosem Jodkalium-Stärkekleister bestrichenen Papierstreifens, den man den Dämpfen der Zersetzungsprodukte aussetzt. Wendet man statt der Porzellanröhre eine durchsichtige Glasröhre an, so lassen sich die krystallinischen Zersetzungsprodukte des Chloroforms leicht wahrnehmen und bei Anwendung eines Aspirators kann auch der süsse Geschmack der Chloroformdämpfe zu Anfang des Versuchs, bevor die Glasröhre ins Glühen gebracht wurde, und der eigenthümliche Geruch der Zersetzungsprodukte während des Glühens empfunden werden.]

(3) Wenn die Silberlösung im Kugelapparate sich nicht getrübt hat, so muss man dann ohne Zeitverlust zur Aufsuchung der Alkaloide schreiten, wobei man sich des Verfahrens von Stas bedient, des besten, welches wir gegenwärtig besitzen. Dieses Verfahren wurde bei dem berüchtigten Bocarmé-Prozesse ausfindig gemacht; es erfordert die grösste Genauigkeit und Aufmerksamkeit von Seiten des chemischen Experten.

Zur Abscheidung der vegetabilischen Alkaloïde verwirft Stas durchaus die Anwendung der gewaschenen Thierkohle und des Bleiessigs, weil die erstere einen Theil der giftigen Pflanzenstoffe zurückhält, der letztere aber die organischen Substanzen nur sehr unvollständig niederschlägt; er bedient sich allein nur des Alkohols und Aethers als Lösungsmittel. Die von diesem Chemiker ersonnene Methode beruht auf folgender Thatsache: „Alle derzeit bekannten organischen Alkaloide bilden mit verschiedenen Säuren, namentlich mit der Weinsäure, saure Salze, die in Wasser und in Weingeist löslich sind und in diesen Lösungen leicht durch fixe Alkalien zerlegt werden. Die also in Freiheit gesetzten Alkaloide bleiben dessenungeachtet einige Augenblicke noch in Lösung und können sich wieder in Aether auflösen, wenn der letztere in hinreichender Menge mit jenen Lösungen durch Schütteln in innige Berührung gebracht wird."

Durch zweckmässige Anwendung von Wasser und von Weingeist in verschiedenen Stärkegraden erfolgt eine Trennung der fremden Stoffe, und man erhält in einem kleinen Volumen eine Lösung der giftigen Alkaloide. Doppeltkohlensaures Kali oder Natron, oder diese Alkalien in ätzender Form sind die passenden Verbindungen, um die Alkaloide in Freiheit zu setzen und zugleich momentan in Lösung zu erhalten. Man verfährt hierbei auf folgende Weise.

Die Organe und verdächtigen Materien werden in kleine Stücke zerschnitten; und mit ihrem doppelten Gewichte ganz reinen Weingeistes von

95° versetzt. Nachdem man diesem Breie 1 bis 2 Gramme reine Weinsäure, die vorher in einer kleinen Menge Weingeist aufgelöst wurde, zugefügt hat, bringt man das Gemenge in einen Glaskolben, setzt denselben ins Wasserbad und erhält ihn und seinen Inhalt etwa $^1/_2$ Stunde lang auf einer Temperatur von etwa 70° C. Nach dem Wiedererkalten lässt man das Flüssige durch ein Filter aus schwedischem Filtrirpapier laufen, wäscht die ungelöst gebliebenen Theile zu wiederholten Malen mit starkem Weingeist und filtrirt diese Waschflüssigkeiten ebenfalls. Die vereinigten weingeistigen Auszüge werden langsam bei einer Temperatur verdunstet, die + 35° C. nicht übersteigen darf. Man unterstützt, wenn es möglich ist, diese Abdunstung durch einen Luftstrom. Man könnte auch eine Luftpumpe nehmen, doch würde hierdurch die Arbeit eine langwierige und ermüdende.

Sobald der grössere Theil des Weingeistes verdunstet ist, bleibt eine Flüssigkeit zurück, welche fettige und andere Materien suspendirt enthält; man filtrirt dieselbe durch ein vorher mit destillirtem Wasser benetztes Filter und wäscht letzteres gut aus. Das wässerige Filtrat wird sorgfältig abgedampft, entweder im Vacuum der Luftpumpe oder unter einer Glasglocke, worin ein Gefäss mit Aetzkalk oder concentrirter Schwefelsäure steht. Der so erhaltene feste Rückstand wird in kaltem absoluten Alkohol aufgenommen, durch denselben völlig erschöpft, die Lösung aber in freier Luft oder im Vacuum der Luftpumpe vorsichtig verdunstet. Der neue Rückstand, den man so erhält, wird in der kleinstnöthigen Menge kalten destillirten Wassers aufgenommen; die erhaltene Lösung wird unmittelbar in einen Stöpselcylinder gegeben, den sie etwa zu $^1/_5$ erfüllt. Man giebt nun nach und nach zu dieser Flüssigkeit reines gepulvertes doppelt kohlensaures Kali in kleinen Portionen, bis eine neue Quantität desselben kein Aufbrausen mehr bewirkt. Jetzt füllt man den Cylinder beinahe vollständig mit reinem Aether, schüttelt das Ganze einige Minuten lang tüchtig durcheinander und überlässt es dann der Ruhe. Sobald die aufschwimmende Aetherschicht klar geworden ist, hebt man davon eine kleine Portion vorsichtig ab, giebt dieselbe in eine Glasschale und überlässt sie an einem trockenen Orte der langsamen Verdunstung.

Es können nun zwei Fälle eintreten: entweder ist das in den Organen enthalten gewesene Alkaloid flüssig und flüchtig, wie Nicotin; oder es ist fest und nicht flüchtig, wie Morphin und Strychnin.

a. Ein flüssiges und flüchtiges Alkaloid. — Wenn die giftige Substanz ein flüssiges und flüchtiges Alkaloid ist, so bilden sich gegen Ende der Verdunstung der obenerwähnten ätherischen Auflösung ölartige Streifen, die langsam auf den Grund der Schale zurückfliessen. Wird diese letztere dann vorsichtig und schwach erwärmt, so lässt sich ein scharfer und stechender Geruch wahrnehmen, der je nach der Natur des Alkaloids verschieden ist.

Wenn die geringe Menge der hinterbliebenen Flüssigkeiten beträchtliche Alkalinität besitzt und in der Wärme sich leicht zu verflüchtigen scheint, dann hat man sehr wahrscheinlich mit einem flüssigen und flüchtigen Alkaloid zu thun, und man beeilt sich, dasselbe in Freiheit zu setzen. Zu diesem Zwecke fügt man dem Inhalte des Stöpselcylinders, woraus jene kleine Portion Aetherlösung genommen wurde, 2 Kubikcentimeter einer Aetzkalilösung (mit 20 Proc. Aetzkali) zu und schüttelt dann das Gemenge aufs Neue durcheinander. Sobald der Aether sich vollkommen klar abgehoben hat, giesst man ihn in eine grössere Flasche ab und erschöpft die rückständige Flüssigkeit im Stöpselcylinder durch 3 bis 4 Schüttelungen mit erneuten Aethermengen. Sämmtliche abgehobene

Aetherauszüge werden in der grössern Flasche vereinigt und mit 2 Kubikcentimeter Wasser, das man mit $^1/_{50}$ seines Gewichts reiner Schwefelsäure vermischt hat, versetzt. Das Gemenge wird einige Zeit durchgeschüttelt und darauf der Ruhe überlassen; dann hebt man den klar aufschwimmenden Aether ab und wäscht die saure wässrige Alkaloidlösung mit einer neuen Menge Aether. Da die schwefelsauren Salze der Alkaloide in Aether unlöslich sind, so enthält das durch Schwefelsäure angesäuerte Wasser das Alkaloid als schwefelsaures Salz in concentrirter Form. Um es schliesslich aus dieser Lösung zu extrahiren, fügt man derselben etwas concentrirte Natronlauge zu und erschöpft die Mischung durch successive Schüttelungen mit reinem Aether. Die abgehobenen und vereinigten Aetherauszüge, der spontanen Verdunstung unter einer Glasglocke über concentrirter Schwefelsäure überlassen, geben als Rückstand das organische Alkaloid in einem Zustande grosser Reinheit, welcher erlaubt, dessen physikalische und chemische Eigenschaften festzustellen.

b. Ein festes, nicht flüchtiges Alkaloid. — Wenn die Verdünstung einer Fraction des Aethers, welcher von der Behandlung der sauren Flüssigkeit, der überschüssiges doppeltkohlensaures Kali zugefügt war, abstammte, die Anwesenheit eines flüssigen Alkaloids nicht ergeben hatte, so setzt man dem Inhalte der Flasche etwas concentrirte Natronlauge zu und schüttelt das Gemenge kräftigst mit Aether, den man dann abhebt, und vervollständigt die Ausziehung durch Schüttelungen mit wiederholt erneuerten Aethermengen. Die vereinigten ätherischen Auszüge hinterlassen bei spontaner Verdunstung in einer Porzellanschale eine wässrige Flüssigkeit, welche feste Theilchen suspendirt enthält. Wenn ein festes Alkaloid darin enthalten ist, so zeigt sich eine deutliche alkalische Reaction; in jedem Falle aber macht sich ein unangenehmer Geruch bemerklich, der indessen durchaus nicht scharf noch stechend ist. Um das Alkaloid zu isoliren und es von anhaftenden fremden Substanzen zu trennen, giesst man einige Tropfen mit Schwefelsäure angesäuerten Wassers zu und filtrirt die saure Lösung nach einiger Zeit durch ein Filter aus schwedischem Papier. Dieses Filter wird zu wiederholten Malen mit destillirtem Wasser nachgewaschen und die Waschwasser werden der Hauptlösung hinzugefügt. Diese Lösung wird bis auf $^1/_4$ ihres ursprünglichen Volumens abgedunstet, entweder im Vacuum der Luftpumpe, oder unter einer Glasglocke neben Aetzkalk oder concentrirter Schwefelsäure. Zu der rückständigen Flüssigkeit wird nun eine concentrirte Lösung von reinem kohlensauren Kali gegeben und das Ganze mit absolutem Alkohol aufgenommen, welcher das Alkaloid löst und nach Filtration der Lösung beim Abdunsten dasselbe krystallisirt hinterlässt. Man bestimmt alsdann leicht dessen physikalische und chemische Eigenschaften.

Die Genauigkeit dieser Methode entspricht dem gegenwärtigen Zustande unserer Kenntnisse aufs Vollkommenste, sie ist jedoch ungemein umständlich und will mit aller Sorgfalt und mit grösster Aufmerksamkeit ausgeführt sein. Ihre Resultate fallen in den meisten Fällen ganz befriedigend aus. Das organische Alkaloid wird dabei in einem kleinen Volumen concentrirt und von den animalischen Materien befreit, in die es gewissermaassen versenkt war. Man muss jedoch gestehen, dass aller Sorgfalt ungeachtet man doch fast niemals dahin gelangt, das Alkaloid vollständig von jeder Spur fremder Substanz zu trennen, und dass man bei diesen verschiedenen Behandlungen merkliche Mengen desselben verliert.

Diese Methode ist zwar speciell für die alkaloidischen Substanzen bestimmt, sie lässt sich aber auch zur Isolirung des Digitalins benutzen, obgleich letzteres nicht zu den Alkaloiden gezählt werden kann.

Auf verschiedene Einzelnheiten dieser Untersuchungsmethode werde ich weiterhin zurückkommen.

Zerstörung und Entfernung der organischen Materien.

Durch die Anwesenheit organischer, animalischer oder vegetabilischer Materien erwachsen der gerichtlich-chemischen Untersuchung die ernstlichsten Schwierigkeiten. Orfila pflegte zu sagen: „Wenn ich eine Vorlesung über Toxikologie in eine Zeile zusammen drängen sollte, so würde ich den Experten die Worte zurufen: Misstrauet der organischen Materie!" Ein Paar Beispiele, so zu sagen auf Geradewohl den gewöhnlichsten Giften entnommen, mögen die Richtigkeit dieses Satzes darthun.

Fünfzig Centigramme krystallisirtes essigsaures Kupferoxyd werden in 1 Liter Wasser gelöst und diese Lösung wird in 4 gleiche Portionen getheilt. Die erste Portion ist bestimmt als Typus und Zeuge zu dienen, die zweite wird mit 250 Grammen zerhackter Leber oder zerhacktem Muskelfleische gemengt, die dritte mit 250 Grammen Milchchocolade und die vierte mit $^1/_4$ Liter Brodsuppe. Während nun die erste Portion dieser Lösung alle Reactionen des Kupfers (Fällung durch Schwefelwasserstoffgas, gelbes Blutlaugensalz und metallisches Eisen, blaue Färbung mit Ammoniak) mit Leichtigkeit erkennen lässt, und ihre Zusammensetzung in wenigen Augenblicken verräth, geben die übrigen Mischungen keinen charakteristischen Niederschlag, selbst nicht nach vorgängiger Filtration und passender Concentration. Das Kupfer scheint darin in einen latenten Zustand übergegangen zu sein und der Chemiker kann nicht dahin kommen, dasselbe in jenen Gemengen mit den gewöhnlichen und als meist empfindlich erkannten Reagentien aufzufinden. Er wird sich in unfruchtbaren Versuchen erschöpfen und nur erst durch Zerstörung der organischen Materie, welche an und für sich und durch ihre Färbung die gewöhnlichen Charaktere dieses Giftes verdeckt und aufhebt, wird er dahin gelangen, seine Reagentien sprechen zu lassen.

Wenn man bei diesem Versuche das essigsaure Kupferoxyd durch Quecksilberchlorid, durch arsenige Säure, durch Brechweinstein u. s. w. ersetzt, so wird man die nämlichen Schwierigkeiten haben, in Mitten der animalischen Materien die speciellen Charaktere dieser verschiedenen giftigen Substanzen durch die gewöhnlichen Reagentien nachzuweisen.

Ich brauche wohl kaum zuzusetzen, dass die organischen Materien vielleicht noch in höherem Grade die Anwesenheit vegetabilischer Gifte verdecken, weil deren Reactionen von einer grösseren Feinheit sind und eine grosse Concentration der Lösungen voraussetzen.

Wenn die verschiedenen vergifteten Organe, namentlich der Magen und die Gedärme, einige Stunden, ja selbst einige Tage nach dem Tode der Analyse unterworfen werden, so haben sie noch keine tiefgreifende Aenderung erfahren und die flüssigen und festen Substanzen in denselben sind annähernd noch die gleichen, wie beim Tode des Opfers. Das ist aber nicht mehr der Fall, sobald die Fäulniss die Leiche und die derselben entnommenen Organe ergriffen hat, und leider ist der letztere Fall bei gerichtlichen Untersuchungen der häufigere. Jedes elementare Gewebe erweicht und verflüssigt sich, zerfällt nach und nach und mengt die Producte seiner eigenen Zersetzung den natürlichen oder zufällig in den Organen enthaltenen Substanzen bei, wodurch diese ebenfalls in Fäulniss übergeführt werden. Unter diesen Umständen zerstreut und verkrümelt sich das Gift nach allen Seiten, weil es durch die Gasentwickelung, durch die Volumzunahme und schliessliche Auflösung der ganzen Materie in einer unaufhörlichen Umsetzung begriffen ist. Die mineralischen Sub-

stanzen können in Mitten dieser fortwährenden Umwandlungen neue Verbindungen eingehen und sich ausserhalb der Organe, in denen sie sich anfangs festgesetzt hatten, verbreiten. Bei der Unzerstörbarkeit des metallischen Elements indessen kann es nicht fehlen, dass der Chemiker dieselben wiederzufinden und aus der Masse von organischer Substanz zu extrahiren im Stande ist. Die vegetabilischen Gifte erfreuen sich keiner solchen Immunität; die tiefgreifenden Umänderungen der Organe können auch ihre Zerstörung oder Umwandlung in neue Producte herbeiführen, da viele unter ihnen die Wandelbarkeit, wodurch sich die organische Substanz auszeichnet, in hohem Grade besitzen. Jedenfalls macht die vorgerückte Fäulniss die Untersuchungen viel schwieriger und zuweilen ganz erfolglos, wenn das Gift sehr veränderlicher Natur ist.

Eine doppelte Lehre entfliesst den vorstehenden Betrachtungen: a) es ist nöthig, dass so bald als möglich zur chemischen Untersuchung der Organe geschritten werde; b) dass man sich vor den Irrthümern sicher zu stellen suchen müsse, welche durch die Anwesenheit organischer Materien veranlasst werden.

Wir haben zwei Methoden, um Gifte von den animalischen Substanzen, in denen sie enthalten sind, zu trennen. Nach der ersten werden diese Substanzen selbst rasch und vollständig zerstört; sie passt nur zur Aufsuchung mineralischer Gifte. Die zweite ist für die Aufsuchung organischer Gifte bestimmt; sie besteht darin, dass die fremden Materien durch eine methodische Anwendung verschiedener als Lösungsmittel wirkender Flüssigkeiten entfernt werden.

Meine allgemeine Methode der Giftuntersuchung stützt sich auf dieses doppelte Verfahren. Es ist daher geboten, dass ich genau die Grenzen ihrer Empfindlichkeit und ihrer Anwendbarkeit feststelle.

Die ersten Versuche einer Zerstörung der animalischen Materien bei gerichtlichen chemischen Analysen reichen bis zum Anfange dieses Jahrhunderts zurück. Die vorzüglichsten Toxikologen haben nacheinander neue Mittel ausgesonnen, um dieses Ziel zu erreichen, und der Sachverständige kommt heutzutage nur in Verlegenheit, welche von den vielen Methoden er wählen soll.

Ich will übrigens gleich bemerken, dass die verschiedenen Zerstörungsmethoden der Organe sämmtlich in der Absicht ausgedacht worden sind, um die Gegenwart des Arsens zu entdecken, um welches sich der Chemiker damals vorzugsweise zu kümmern hatte, weil die Arsenikvergiftung die entschieden vorherrschende war.

Daraus folgt, dass diese Methoden, weil sie meistens ein bestimmtes Ziel vor Augen haben, nicht für alle Fälle anwendbar sind. Eine einzige unter ihnen macht eine Ausnahme, und kann zur Untersuchung aller giftigen Metalle in Anwendung kommen; es ist das nach Flandin und Danger benannte Verfahren, das auch von mir angewendet wird.

Nur mit wenigen Worten habe ich der andern Zerstörungsmethoden zu gedenken. Rapp hatte vorgeschlagen, die thierischen Substanzen zu trocknen und in Stückchen in einen zum Rothglühen erhitzten Tiegel zu werfen, welcher schmelzenden Kalisalpeter enthielt; dadurch wird jede organische Materie vollständig zerstört. Es ist aber dieses Verfahren mit manchen Nachtheilen verknüpft. 1. Es ist oftmals sehr langwierig und schwierig, die animalischen Materien völlig auszutrocknen. 2. Es erfolgen oft gefährliche Verpuffungen, welche den Arbeiter verletzen und einen Verlust an Substanzen veranlassen können. 3. Der Tiegel selbst wird durch das schmelzende salpetersaure [und das daraus entstehende kohlensaure] Kali angegriffen und neue, der Analyse fremde Stoffe werden ein-

geführt. 4. Zur Nachweisung des Arsens kann diese Methode recht brauchbar sein, zur Aufsuchung giftiger Metalle überhaupt ist sie unbrauchbar: manche werden verflüchtigt, z. B. das Quecksilber, andere werden in unlösliche Oxyde verwandelt, so Kupfer und Blei, noch andere, wie Antimon und Zinn, können sich theils in löslicher, theils in unlöslicher Form im Verpuffungsrückstande finden.

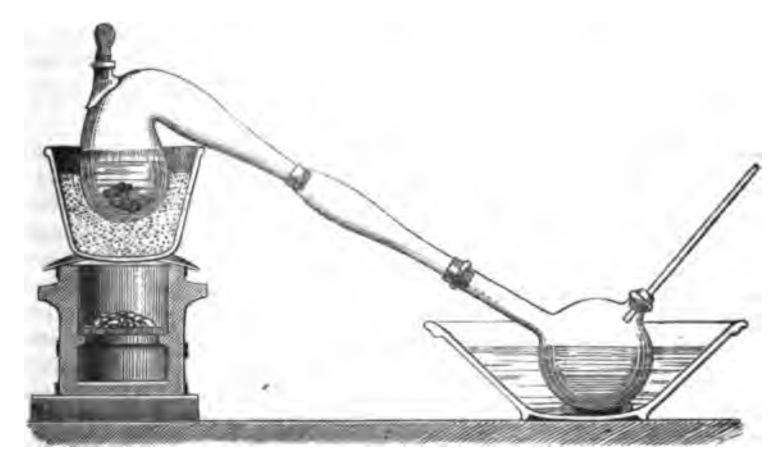
Die von Orfila und Devergie angerathenen Modifikationen dieses Verfahrens ändern nichts in der Tragweite der obigen Bemerkungen. Dieselben laufen wesentlich darauf hinaus, dass die getrockneten Materien vorher mit dem Kalisalpeter gemengt werden, ehe man sie in den rothglühenden Tiegel einträgt.

Salpetersäure, welche von Thénard und Orfila anempfohlen wurde, bewirkt mehr eine Umwandlung als eine wahre Zerstörung der organischen Materien. Die dabei erhaltenen sauren Flüssigkeiten sind zur Untersuchung der meisten giftigen Metalle untauglich.

Ebendasselbe muss ich von der Anwendung des Königswassers sagen, so wie von der Anwendung eines Gemenges von Salzsäure und chlorsaurem Kali, oder auch eines direkten Stromes von Chlorgas. Durch diese verschiedenen Zerstörungsmittel werden die verschiedenen Gewebe der Organe umgewandelt und löslich gemacht, und so häufen sich in den Lösungen beträchtliche Mengen unbestimmter organischer Substanzen an, deren Reactionen unbekannt sind.

Das Verfahren von Danger und Flandin, gegründet auf die successive Anwendung der concentrirten Schwefelsäure und Salpetersäure, giebt hingegen in der Mehrzahl der Fälle sehr gute Resultate. Es wird nämlich, wie schon gesagt, die organische Materie mit dem vierten Theile ihres Gewichtes concentrirter Schwefelsäure erhitzt, und zwar in dem in Fig. 1 abgebildeten Apparate.


Fig. 1.



Apparat zur Zerstörung der organischen Materien durch concentrirte Schwefelsäure.

Wenn flüssige Dejectionen oder sonstige verdächtige Flüssigkeiten, wie Wein, Kaffe, Chocolade und dgl. zu untersuchen sind, so müssen dieselben vorher im Wasserbade zur Extractconsistenz gebracht werden. Die Erhitzung und Abdampfung mit concentrirter Schwefelsäure in der

tubulirten Retorte muss aus dem Sandbade geschehen. Sobald fast keine schwefelsauren Dämpfe mehr übergehen, sind die Materien in eine schwarze, trockene und zerreibliche Kohle verwandelt, welche man, nachdem sie zerrieben worden, mit concentrirter Salpetersäure behandelt, um die mineralischen Substanzen, welche sie enthält, in Lösung überzuführen. [Es ist Thatsache, dass bei Einwirkung concentrirter Schwefelsäure auf Kohle sich ausser schwefeliger Säure auch Schwefel abscheidet, dass bei Behandlung von Kupfer mit concentrirter Schwefelsäure neben Kupfervitriol auch Schwefelkupfer entsteht. Bei Anwesenheit von Quecksilber kann also wohl auch Schwefelquecksilber entstehen, welches in Salpetersäure allein sich nicht auflöst.] Man verdampft die filtrirte saure Flüssigkeit zur Trockne und nimmt den Rückstand mit ein wenig destillirtem Wasser wieder auf.

Es ist dies die einzige Methode der Zerstörung organischer Materien auf nassem Wege, welche eine von organischen Substanzen völlig freie, ein kleines Volumen einnehmende Lösung liefert, die alle Metalle enthält, deren salpetersaure [und schwefelsaure] Salze im Wasser löslich sind. Ich gebe ihr desshalb den Vorzug vor allen übrigen. Bei den einzelnen Vergiftungsarten werde ich die nöthigen Erläuterungen hinzufügen.

Was wird bei diesem Verfahren aus den verschiedenen Mineralsubstanzen, welche im Normalzustande in den Organen enthalten sind? Können sie die Resultate der Analyse trüben und in wie weit muss man sich um sie bekümmern?

Diese Fragen, so wichtig sie auch sind, hat man bisher in den Schriften über gerichtliche Chemie ganz übergangen oder doch kaum berührt. Für den in Analysen vergifteter Materien noch wenig geübten Chemiker, dem im Augenblicke der Reactionserscheinungen das unvermeidliche Eingreifen dieser normalen Bestandtheile des thierischen Haushaltes nicht völlig klar vorschwebt, kann diess so störend werden, dass er da ein Gift zu finden glaubt, wo kein solches vorhanden ist, dagegen ein solches dort nicht erkennt, wo seine Gegenwart sonst leicht nachzuweisen ist. Zur richtigen Würdigung dieser Thatsachen genügt eine kurze Auseinandersetzung.

Die Organe, Gewebe, Absonderungen und verschiedenen Flüssigkeiten des Organismus enthalten ausser den organischen Elementen und dem Wasser, woraus sie zusammengesetzt sind, auch in beträchtlicher Menge verschiedene saure, basische und salzartige Verbindungen, die dem Mineralreiche entlehnt sind. Kalk, Magnesia, Thonerde, Eisen, Natron, Chlorwasserstoffsäure [Chlornatrium, Chlorkalium, Chlorammonium,] Phosphorsäure, [im Harne auch Schwefelsäure und Salpetersäure,] sind die am häufigsten auftretenden und diejenigen, welche den chemischen Sachverständigen am meisten interessiren. Absichtlich erwähne ich weder des Kupfers, noch des Mangans, noch des Arsens, welche Metalle verschiedene Beobachter im normalen Organismus zu finden geglaubt haben. [Noch neuerdings wollte Ulex das Kupfer in den Organen von Repräsentanten der verschiedensten Thierklassen gefunden haben, bis Lossen darthat, er habe es durch unpassende Anwendung kupferhaltiger Gaslampen gewissermaassen mit dem Löthrohre erst hineingeblasen]. Die angeführten Fälle gehören ohne Zweifel zu den Ausnahmen, oder sie sind schlecht beobachtet, denn durch nichts sind jene ersten Thatsachen bestätigt worden, und heut zu Tage kann sich Niemand veranlasst fühlen, sie ohne neue Beweise anzunehmen.

Setzen wir voraus, man schreite mittelst der concentrirten Schwefelsäure zur Verkohlung eines Magens oder irgend eines anderen Organes aus der Leiche eines Menschen, die völlig normal und frei von jeder giftigen Substanz ist.

Keine der oben angegebenen mineralischen Substanzen wird dabei verloren gehen, ausgenommen die etwa vorhandene Chlorwasserstoffsäure. Durch Aufnahme der schwefelsäurehaltigen Kohle mit Salpetersäure, dann mit destillirtem Wasser, bringt man jene verschiedenen mineralischen Oxyde und Säuren des Organismus als schwefelsaure und salpetersaure Salze in die Auflösung. Man erhält so eine saure Flüssigkeit, in welcher viel Schwefelsäure und Salpetersäure vorhanden ist, gleichzeitig aber auch der Kalk, die Magnesia, das Eisen, das Natron und die Phosphorsäure aus den thierischen Flüssigkeiten und Geweben. Es ist leicht vorauszusehen, welche Reactionen eine solche Flüssigkeit geben muss. Schwefelwasserstoffgas wird darin nach einiger Einwirkung einen Niederschlag von Schwefel geben, hervorgerufen durch Einwirkung der Salpetersäure auf den Schwefelwasserstoff, und diese Schwefelabscheidung wird um so stärker sein, wenn auch noch etwas salpetrige Säure in der Lösung sich befindet. Schwefelammonium wird darin durch die doppelte Wirkung des Schwefelwasserstoffs und des Ammoniaks einen sehr starken Niederschlag hervorbringen. Das Eisen fällt als schwarzes Schwefeleisen nieder, und das Ammoniak fällt weisse Verbindungen der Phosphorsäure mit Kalk, Magnesia und Thonerde. Der Zusatz von reinem Ammoniak, von Aetzkali oder Aetznatron, von den kohlensauren Salzen dieser Basen bewirkt die Bildung derselben phosphorsauren Salze (phosphors. Kalk, phosphors. Ammoniak-Magnesia und phosphors. Thonerde), denen man noch das phosphorsaure Eisenoxyd und Eisenoxydul hinzufügen muss. Jodkalium bewirkt keine Fällung, färbt aber die Flüssigkeit rothbraun durch freies Jod, welches durch die salpetrige Säure der Lösung abgeschieden wurde. Das gelbe Blutlaugensalz (Ferrocyankalium) bringt einen reichlichen Niederschlag von Berlinerblau hervor, in Folge des Eisengehaltes der Lösung.

Ich unterbreche hier die Verzeichnung der verschiedenen Reactionen; man kann sie sich leicht vorstellen und vervollständigen. Es können übrigens Verhältnisse eintreten, wodurch das eine oder das andere Element in dieser Lösung vorherrschen wird. Blutreiche Organe oder reines Blut werden eine Lösung geben, die verhältnissmässig reich an Eisen, aber arm an phosphorsaurem Kalk ist; die Behandlung knorpeliger und knochiger Theile wird hingegen beträchtliche Mengen von phosphorsaurem Kalke in die betreffenden Flüssigkeiten überführen.

Wenn solcher Gestalt der chemische Sachverständige die beständige und normale Gegenwart gewisser mineralischer Substanzen in den Lösungen, welche er bereitet, voraussieht, so wird er den ihnen zukommenden Reactionen Rechnung tragen und nicht geneigt sein, sie fremden Elementen zuzuschreiben.

Bei den verschiedenen Operationen, welche zur Verkohlung der organischen Materien durch die Schwefelsäure erforderlich sind und ihr nachfolgen, darf man keinen Gebrauch von Platingefässen machen, namentlich nicht bei der Behandlung der kohligen Massen mit Salpetersäure. Diese letztere kann nämlich in der Kohle noch Chlorwasserstoffsäure vorfinden, welche damit Königswasser erzeugt; dieses greift dann das Platin an, und so kann ein Element in die Lösung kommen, welches zu ernsten Irrungen Veranlassung geben kann. Man benutzt bei diesen Arbeiten nur Glas- und Porzellangefässe.

Die Entfernung der organischen Materien auf die andere Weise, dass

man der Lösung in geeigneten Flüssigkeiten methodische Fällungen nachfolgen lässt, ist die einzige Methode, welche für die Aufsuchung der veränderlichen vegetabilischen Gifte passt, vermag aber durchaus nicht so scharfe Resultate zu liefern wie die erstere. In dem oben beschriebenen Verfahren von Stas haben wir die praktische Ausführung dieser Methode. Was auch geschehen mag, es ist schier unmöglich, die letzten Rückstände und Extracte von einer Färbung und von einem ihnen hartnäckig bis zuletzt anhaftenden Geruche zu befreien. In einigen Fällen erschweren diese Unreinigkeiten die Untersuchung nicht allzusehr; in anderen hingegen bedingt ihre Anwesenheit höchst unsichere Reactionen. Die zahlreichen Manipulationen, Lösungen, Abdampfungen, Decantationen und Waschungen, welche nacheinander bei Benutzung dieser Methode vorkommen, verursachen oft beträchtliche Verluste. Es ist darum von grösster Wichtigkeit, dass diese verschiedenen Operationen sorgsam und mit möglichster Geduld ausgeführt werden *).

Dialyse. — Der ausgezeichnete englische Chemiker Thomas Graham machte vor einigen Jahren eine Beobachtung, welche der Ausgangspunkt einer neuen Methode zur Trennung verschiedener giftiger Substanzen von der organischen Materie geworden ist. Bringt man nämlich in einen an beiden Enden offenen Glascylinder, über dessen eine Oeffnung ein Stück vegetabilischen Pergaments gespannt ist, ein flüssiges Gemenge verschiedener krystallisirbarer Substanzen, wie arsenige Säure, Strychninsalze, Brechweinstein u. s. w. mit anderen Producten, wie Gummi, Leimlösung, Eiweis, Casein u. s. w., und lässt man diesen kleinen Apparat auf reinem Wasser schwimmen, so treten nach und nach zwei Strömungen in der Flüssigkeit ein. Ein Strom

*) [In Deutschland ist zur möglichsten Zerstörung der organischen Substanzen und zur Auflösung etwa vorhandener metallischer Gifte die Anwendung der Salzsäure und des chlorsauren Kalis im Gebrauch, die zuerst von Adolf Duflos (Handbuch der pharmaceutisch-chemischen Praxis 1835, S. 582 und 1838 S. 534) vorgeschlagen wurden. R. Fresenius und von Babo (Annalen d. Chemie und Pharmacie 1844. Bd. 49 S. 296) äussern sich darüber folgendermaassen: „Durch die auf die mannichfaltigste Weise abgeänderten Versuche sind wir zur Ueberzeugung gelangt, dass ein Erhitzen der organischen Materien mit einem, dem der in dem Gemenge enthaltenen festen Substanz etwa gleichen, oder etwas grösseren Gewicht concentrirter Salzsäure und so viel Wasser, dass die Masse die Form eines dünnen Breies bekommt, im Wasserbade, unter allmähligem Zusatze von kleinen Mengen krystallisirten chlorsauren Kalis, bei grösster Einfachheit der Operation unter allen Umständen die hellsten Flüssigkeiten liefert". Dieselbe Methode empfehlen auch Friedrich Wöhler (Praktische Uebungen in der chemischen Analyse 1853 S. 203 und 2. Aufl. (Mineralanalyse in Beispielen) 1861 S. 220), Heinrich Will (Anleitung zur chem. Analyse 2. Aufl. 1851. S. 102 bis 7. Aufl. 1866. S. 356), A. u. Th. Husemann (Handb. d. Toxikologie 1862. S. 211 u. 218), Julius u. Robert Otto (Anleitung zur Ausmittelung der Gifte. 3. Aufl. 1867. S. 55). „Der allgemeinsten Anwendbarkeit, heisst es bei Husemann. ist wohl das zuerst von Duflos und Millon, später von Fresenius und von Babo empfohlene Verfahren fähig, die Behandlung mit Salzsäure und chlorsaurem Kali, und die deutschen Gerichtschemiker pflegen sich desselben wenigstens in allen den Fällen, wo nicht mit Sicherheit auf ein ganz bestimmtes metallisches Gift geschlossen werden kann und die Menge der organischen Substanzen nicht gar zu beträchtlich ist, fast immer zu bedienen." H. Ludwig (Archiv d. Pharmacie 1859 2. Reihe Ed. 97. S. 35) lässt der Zerstörung der organischen Substanzen durch Salzsäure und chlorsaures Kali eine Destillation der verdächtigen Massen mit reiner Salzsäure von wenigstens 1,120 spec. Gewicht vorausgehen und prüft die Destillate auf Gehalt an arseniger Säure. Das ist eine Vereinigung des vereinfachten Schneider'schen Verfahrens mit demjenigen von Duflos.]

geht durch die poröse Scheidewand des Pergamentpapiers hindurch zur äussern Flüssigkeit, der andere geht von der äussern Flüssigkeit zu dem flüssigen Inhalte des Dialysators. Waren die beiden Flüssigkeiten mehre Stunden in ruhiger Berührung mit einander und man untersucht sie dann, so zeigt sich, dass das reine Wasser eine merkliche Menge von jenen krystallisirbaren Substanzen in sich aufgenommen hat, die anfangs im Inhalte des Dialysators befindlich waren, dagegen gar nichts oder doch nur ganz geringe Mengen von den schleimigen organischen Stoffen.

Graham hat im Allgemeinen jenen Stoffen, welche leicht durch passend gewählte poröse Körper hindurch ins Wasser diffundiren, den Namen Krystalloide gegeben, die übrigen Stoffe hingegen, welche sich nicht leicht durch Exosmose in die umgebende Flüssigkeit begeben, nennt er Colloide. Während die ersteren leicht Krystallform annehmen, bleiben die letzten amorph, zeigen glasigen Bruch und sind gewöhnlich klebend und schleimig.

Das poröse Gefäss, welches der englische Chemiker benutzte und welchem er den Namen Dialysator ertheilte, — die Operation selbst führt den Namen Dialyse, im Gegensatz zu dem bekannten Worte Analyse, — wird aus einem Glascylinder oder aus einem Ringe von Gutta-Percha gefertigt, der einen Boden von gut anschliessendem Pergamentpapiere bekommt. Letzteres kann man sich mit Leichtigkeit bereiten, indem man weisses und starkes Filtrirpapier in ein erkaltetes Gemisch aus 10 Theilen concentrirter Schwefelsäure und 3 Theilen Wasser taucht. Die Dauer des Eintauchens variirt von einigen Secunden bis zu einigen Minuten, je nach der Temperatur und der Dicke des Papierbogens. Man zieht letzteren aus der Säure, wäscht ihn rasch mehrmals nacheinander mit Wasser und zuletzt mit etwas ammoniakalischem Wasser, um auch die letzten Portionen der noch anhängenden Säure zu entfernen. Dann bringt man den Bogen zwischen Fliesspapier und presst ihn. Durch die kurze Berührung mit Schwefelsäure hat das Papier eine andere Textur angenommen, ohne seine Elementarzusammensetzung zu ändern, ist es sehr widerstandsfähig geworden und gleicht dem gewöhnlichen Pergament. Man findet jetzt dieses Papier auch im Handel.

Statt des Dialysators mit Pergamentpapierboden kann man auch ein Gefäss aus unglasirtem, porösem Porzellan benutzen, ähnlich denjenigen, welche zu Bunsen'schen Batterien benutzt werden. Solche Gefässe wirken mit einer grossen Regelmässigkeit, und die Diffusion erfolgt vielleicht rascher wegen der grösseren Oberfläche. Ein Uebelstand ist es indessen, dass sie nur ein einzigesmal benutzt werden können und desshalb zu theuer sind, während bei dem obigen Dialysator für jede neue Operation nur die Pergamentmembran erneuert zu werden braucht.

Diese Trennungsmethode hat bei ihrem Bekanntwerden viel Aufsehen erregt. Ich habe sie in verschiedenen Fällen in Gebrauch genommen, um ihren Werth für gerichtlich-chemische Untersuchungen zu bestimmen. Die erhaltenen Resultate sind jedoch nicht so befriedigend ausgefallen, als ich erwartete. Meine desfallsigen Beobachtungen lassen sich im Wesentlichen folgendermaassen zusammenfassen. Wenn man auf künstliche Weise eine Lösung von Gummi oder defibrinirtem Blute mit einer kleinen Menge bestimmter krystallisirbarer Substanzen, wie etwa arsenige Säure oder Strychninsalz, die mit den organischen Substanzen keine Verbindung eingehen, vermischt, so kann man durch die Dialyse in dem äusseren Wasser eine gewisse Menge jener giftigen Substanzen auffinden, und zwar gemengt mit sehr wenig organischer Materie. Doch muss bemerkt werden, dass auch kleine Mengen von Gummi oder Al-

bumin des Blutes in die umgebende Flüssigkeit mit übergehen und dass gegen Ende der Operation der flüssige Inhalt des Dialysators noch grosse Mengen jener giftigen Substanz führt, welche nicht durch die Membran gegangen ist.

Wenn es sich aber nicht um ein blosses theoretisches Experiment, sondern um einen wirklichen Vergiftungsfall handelt, dann erzielt man weit weniger befriedigende Resultate. Als z. B. die Organe eines mit 20 Centigrammen arseniger Säure vergifteten Hundes in einen dünnen Brei verwandelt wurden und 24 Stunden lang in einem Dialysator verweilten, so hatten sie in die äussere Flüssigkeit nur eine minimale Quantität Arsenik diffundiren lassen, welche kaum Einen Ring und einige kleine Arsen-Flecken im Marsh'schen Apparate lieferte, während der im Dialysator enthaltene Brei, als er dem gewöhnlichen Verkohlungs-Verfahren unterworfen wurde, fünf sehr glänzende Ringe gab, und auf mehreren Porzellanuntertassen Arsenflecken hervorbrachte.

Zwei ähnliche Versuche mit den Organen von zwei Hunden, von denen der erste mit einem Quecksilbersalze, der zweite mit einem Kupfersalze vergiftet worden war, ergaben ebenfalls kein gutes Resultat.

Wenn also in den betreffenden Organen das Gift in grosser Menge enthalten, noch nicht in die Gewebe selbst übergegangen, auch noch nicht in Folge der Fäulniss unlöslich geworden ist, dann, meine ich, kann dieses Verfahren dazu verhelfen, eine kleine Menge des Giftes zu isoliren; aber das ist in diesem Falle kein besonderer Vorzug, da ja der Chemiker durch jedes andere Mittel zu demselben Ziele gelangt. In dem Falle aber, wo das Gift in den Organen beinahe verschwunden ist oder überhaupt nur in sehr kleiner Menge darin sich findet, wird die Dialyse nur dahin führen, es noch mehr zu verdünnen oder es auf eine zu unvollständige Weise zu trennen, um noch für die Untersuchung benutzbar sein zu können.

Dermalen scheint diese Methode noch nicht berufen zu sein, der gerichtlichen Chemie die Dienste zu leisten, die man von ihr erwartete. Das Princip, worauf sie beruht, ist ohne Zweifel richtig, aber für die Anwendung in der gerichtlichen Chemie bedarf diese Methode noch weiterer Vervollkommnung.

Schliesslich will ich nur noch bemerken, dass der Erfolg der Arbeit im Ganzen nicht gefährdet ist, wenn der Chemiker zu Anfang seiner Untersuchung die Dialyse anwendet; denn wenn er auch kein Resultat erzielt, so hat er doch keine fremden Substanzen in die verdächtigen Stoffe eingeführt und es steht ihm frei, das noch Uebrige den gewöhnlichen Untersuchungsmethoden zn unterwerfen. Höchstens hat er die bei der Dialyse verdünnten Flüssigkeiten wieder zu concentriren.

Bei den geschilderten Methoden, wie man die organischen Materien zu entfernen oder zu zerstören sucht, werden alle flüssigen und festen Materien zusammen in Behandlung genommen. Es drängt sich aber sehr natürlich die Frage auf, warum man sich nicht damit begnügt, die gehörig zerkleinerten Organe mit kaltem oder siedendem Wasser anzurühren, um darin die giftigen Substanzen zu lösen und so die fremden Materien dem grösseren Theile nach zu entfernen. Auf dieses Verfahren hat man in der That zuerst kommen müssen; man hat es aber verlassen, weil es zu den schwersten Irrthümern führte. Alle Gifte nämlich, welche vom Organismus absorbirt worden sind, haben die Gewebe auf eine so innige Weise durchdrungen, dass eine gewöhnliche mechanische Zertheilung sie nicht leicht und vollständig wieder in Lösung überzuführen vermag. Gewisse metallische Gifte, wie der Brechweinstein, der Kupfervitriol, die Bleisalze u. a. gehen mit den Geweben selbst wirkliche Verbindungen ein,

wodurch sie in Wasser unlöslich werden; andere, wie z. B. das Quecksilberchlorid, gehen in Berührung mit den organischen Geweben rasch in einen besondern Zustand von Unlöslichkeit über, weil es zu einer Verbindung oder zu einer Reduction kommt. Man kann im Allgemeinen behaupten, dass von dem Zeitpunkte an, wo die Organe eine beginnende Zersetzung erleiden, die Metallsalze, welche sie enthalten, ihrer ganzen Menge nach in Folge einer natürlichen Entwickelung von Schwefelwasserstoff oder von kohlensaurem Ammoniak in Schwefelmetalle oder kohlensaure Salze übergehen, die in kaltem und heissem Wasser unlöslich sind. Jede Auswaschung mit Wasser wäre daher nutzlos und würde die Untersuchung nur trügerisch machen. Das einzige Mittel, um die giftigen Oxyde aufzudecken, bleibt die vollständige Zerstörung der animalischen Substanzen und die Wiederaufnahme der Rückstände mit Salpetersäure, welche jene Oxyde wieder auflöst.

### Bericht über das Ergebniss der chemischen Analyse.

Dieser Bericht soll die verschiedenen Beobachtungen des Experten, den allgemeinen Gang der Untersuchung, die Reactionen und deren Deutung treulich wiedergeben; er soll methodisch entworfen und abgefasst sein. Die Wissenschaft darf sich darin nicht verläugnen, obschon er an Personen gerichtet ist, welche dieser Wissenschaft fern stehen. Die Schlussfolgerungen vor Allem müssen ernstlich erwogen werden; sie bilden den wichtigsten Theil des Berichts. Sie müssen der genaue Ausdruck der Ueberzeugung des Sachverständigen sein und aus der logischen und unparteiischen Betrachtung der Thatsachen sich von selbst ergeben.

Wenn die chemische Untersuchung besondere Reactionen zu Tage förderte, welche augenfällig sind und zur festeren Begründung der Ueberzeugung dienen können, so hat man dieselben dem Berichte beizufügen. Bei einer Arsenikvergiftung z. B. kann der Chemiker die Arsenringe und Arsenflecken vorlegen; bei einer Quecksilbervergiftung ein Quecksilberkügelchen, das aus den Eingeweiden gewonnen wurde, oder ein Goldblech oder Kupferblech, die durch jenes Metall mit weissem Amalgam überzogen wurden; bei einer Kupfervergiftung wird eine dünne Schicht auf eine Eisenklinge oder auf eine Eisennadel präcipitirt, oder in einem Röhrchen wird eine kleine Menge des in Ammoniak gelösten Kupfersalzes aufgehoben. Diese überzeugenden Belegstücke müssen gehörig versiegelt und so zugerichtet werden, dass sie sich bis zum Tage der Gerichtssitzung in gutem Zustande erhalten.

## Krankheitssymptome und physiologische Wirkungen des Giftes.

Aus der anatomischen Untersuchung und der chemischen Analyse ergeben sich manchmal keine ausreichenden Daten, um über die Vergiftung und über die Art des Giftes ins Reine zu kommen. Die bei Lebzeiten beobachteten Krankheitssymptome können dann vielleicht zur Aufklärung des Falles beitragen. Leider indessen war der Gerichtsarzt fast nie im Falle, diese Symptome direct selbst zu beobachten, und meistens stehen ihm in dieser Beziehung blos Vermuthungen zu Gebote. Er muss aber gleichwohl möglichst genau Alles in Erfahrung zu bringen suchen, was von ärztlicher Seite oder auch von Laien, die während des Krankheitsverlaufes oder am Sterbebette anwesend waren, beobachtet worden ist. Die Verwerthung der desfallsigen Aussagen verlangt freilich wohl meistens grosse Vorsicht, doch können auch ganz wesentliche Anhalts-

puncte für den Vergiftungsbeweis darunter vorkommen, und ausserdem können, wie bereits erwähnt wurde, diese Aussagen dadurch nützen, dass sie Veranlassung werden, nach einem bestimmten Gifte zu suchen.

Wenn die chemische Untersuchung in einem solchen Falle nur ein negatives Ergebniss liefert, so sind damit die dem Sachverständigen zu Gebote stehenden Hülfsmittel vielleicht doch noch nicht ganz erschöpft. Schon in der Einleitung wurde darauf hingewiesen, dass ein aus der Leiche gewonnenes Gift auch noch auf andere Weise, als blos durch seine physikalischen und chemischen Eigenschaften zu erkennen sein kann. Gelingt es, aus einem rasch an einer zufälligen Krankheit gestorbenen Individuum, wo die Krankheitssymptome gleichwie die pathologischen Veränderungen eine stattgehabte Vergiftung vermuthen lassen, auf chemischem Wege eine Substanz zu gewinnen, deren Einverleibung bei gesunden Thieren entweder den Tod zur Folge hat, oder doch ähnliche Krankheitserscheinungen wie bei jenem Individuum hervorruft, dann darf behauptet werden, dass jene dem Gerichtsarzte zur Untersuchung überwiesene Leiche Gift enthielt, dieses Gift aber, welcher Art es auch sein mag, den plötzlichen Tod herbeigeführt hat.

Diese physiologische Wirkung der Gifte begründet also eine neue Untersuchungsmethode, die darin besteht, dass eine Reihe von Versuchen an lebenden Thieren ausgeführt wird. Ich habe allerdings nachdrücklich auf den Missbrauch hingewiesen, der mit derartigen Versuchen getrieben worden ist, um daraus Folgerungen zu ziehen, die zum Aufbau eines künstlichen toxikologischen Systems benutzt werden sollten. Davon ist aber hier nicht die Rede, und es sollen keine historischen Beiträge zu dieser oder jener Art von Vergiftung gesammelt werden. Es handelt sich blos um ein Mittel, wodurch die Anwesenheit bestimmter Gifte, die sich lediglich durch ihre giftigen Eigenschaften verrathen, deutlich hervortritt, und das Experiment am Thiere soll nur zur Controlirung dessen dienen, was bei dem muthmasslich vergifteten Individuum vorher beobachtet worden ist. Auch darf der Gerichtsarzt nicht ausser Acht lassen, von welchem Gesichtspuncte er ausgeht und welchen Zweck er mit jenen Versuchen verfolgt. Er befindet sich nicht in gleich günstiger Stellung, wie der Gelehrte, der ein Problem der Experimentalphysiologie in Angriff nimmt und weder in der Ausdehnung seiner Versuche, noch in den dabei zu verwendenden Mitteln einer Einschränkung gewärtig zu sein braucht; er hat vielmehr den besondern vorliegenden Fall ins Auge zu fassen, und sich ausserdem an die von richterlicher Seite gestellten Fragen zu halten. Ferner stehen ihm manchmal nur ganz geringe Mengen der extrahirten Substanz zur Verfügung, aus deren Wirkungen die Natur des Giftes erschlossen werden soll. Das Experiment ist daher in Betreff des zu benutzenden Objectes sowohl als hinsichtlich des zu verwendenden Materials in enge Grenzen eingeschlossen, und dabei wird kein abstractes Ziel verfolgt, sondern es sollen Beweismittel gesammelt werden, die nur dadurch einen Werth bekommen, wenn sie ohne Weiteres mit dem speziellen Falle, zu dessen Aufklärung das Gericht des wissenschaftlichen Beistandes bedarf, in Beziehung gesetzt werden können.

Sehen wir nun, unter welchen Bedingungen und unter welchen Einschränkungen das physiologische Experiment in Vergiftungsfällen zur Anwendung kommen kann.

Bei den eigentlichen mineralischen Giften lässt die chemische Untersuchung kaum etwas zu wünschen übrig, mag man die Empfindlichkeit der Reagentien oder die Schärfe der Methode ins Auge fassen. Ein mit derartigen Untersuchungen vertrauter Chemiker wird kleine Mengen von

Kupfer, von Blei, von Quecksilber, von Arsen, von Spiessglanz in den herausgenommenen Eingeweiden fast immer mit Sicherheit nachweisen können. Der Grund davon ist leicht einzusehen. Die Natur dieser Substanzen bringt es mit sich, dass sie jeder Umänderung oder Zerstörung aufs Nachdrücklichste widerstehen, und durch keine Mittel ist der Mensch im Stande, auch nur ein Atom eines solchen Körpers zu vernichten. Einerseits weiss nun der Chemiker ganz sicher, dass er diese Körper wegen ihrer Beständigkeit auffinden muss, und andererseits ist er im Stande, sie in die eine oder die andere Verbindung überzuführen, die den gewöhnlichen Reagenzmitteln zugänglich sind. Die Schlussfolgerungen sind daher in solchen Fällen ganz sicher, weil die vollkommenste Kenntniss der Ursachen dabei obwaltet.

Anders verhält es sich mit den organischen Giften, bei denen die Gifteigenschaft keineswegs ausschliesslich an ein einzelnes in die Zusammensetzung eingehendes Element gebunden ist. Cuprum aceticum und Cuprum sulfuricum sind blos darum Gifte, weil in beiden das nämliche giftige Element Kupfer enthalten ist, und eben so tödten die verschiedenen Quecksilberpräparate nur darum, weil Quecksilber darin enthalten ist; die Aufgabe des Chemikers besteht deshalb darin, dass er die Anwesenheit jenes giftigen Elements nachweist. Die organischen Gifte dagegen enthalten insgesammt die nämlichen vier Elemente des Kohlenstoffs, Wasserstoffs, Stickstoffs und Sauerstoffs, und kein einzelnes dieser vier Elemente an sich ist schädlich, da ja der Mensch tagtäglich bedeutende Mengen davon in der Form des Brodes, des Fleisches, des Wassers aufnimmt. Die Proportionen und die Verbindungsweise der Elemente, so wie die innere Anordnung der Atome bedingen also ausschliesslich die giftige Eigenschaft der Körper, und bei den am schnellsten tödtenden organischen Substanzen, wie Blausäure, Strychnin, Digitalin, liegt das Giftige nicht in einem der Elemente. Daraus folgt, dass jede Modificirung, jede elementare Umsetzung eines organischen Giftes auch eine Umänderung oder vollständige Vernichtung seiner Besonderheit und seiner Wirkungsart zur Folge haben wird. Der Chemiker sieht sich deshalb in die Nothwendigkeit versetzt, diese organischen Gifte in derjenigen Form, worin sie verabreicht worden sind, auch wieder auszuscheiden und zu extrahiren; aber wegen der labilen Verbindung ihrer Elemente und der leichteintretenden Zersetzung fällt es oftmals schwer, sie den Umwandlungen zu entrücken, welche mit den besten analytischen Methoden gepaart einhergehen.

Sind aber auch jene organischen Gifte aus der thierischen Substanz, an die sie gebunden waren, ausgeschieden worden, so können sie doch nur vermittelst einer Elementaranalyse oder an bestimmten specifischen Reactionen als solche erkannt werden. Eine Elementaranalyse wird wohl in allen Fällen unstatthaft sein; dazu reicht die Menge des organischen Giftes nicht aus, und dasselbe kann auch nicht in solcher Reinheit dargestellt werden, als für diese empfindliche Operation unerlässlich sein würde. Der Chemiker muss sich daher auf die specifischen chemischen Reactionen der einzelnen Körper stützen, findet sich aber hierbei von seinen Reactionsmitteln verlassen. Für die verschiedenen Alkaloide, die doch vorzugsweise als organische Gifte auftreten, giebt es eine ganze Reihe gemeinschaftlicher Reactionen. Wasser, Alkohol, Aether, Tannin, jodhaltiges Jodkalium, Jodquecksilberjodkalium, Phosphormolybdänsäure, Chlor, 5fach Chlorantimon u. dgl. verhalten sich fast ganz auf die nämliche Weise zu den verschiedenen Alkaloiden. Concentrirte Salpetersäure und concentrirte Schwefelsäure und noch ein Paar andere kräftige Reagentien

sollen allerdings verschiedene Färbungen mit verschiedenen Alkaloiden hervorbringen. Die Farbenüancen treten aber immer nur vorübergehend auf und sind auch schwer zu bestimmen, überdem aber ist meistens auch eine grössere Quantität des Alkaloids zu dieser Farbenreaction erforderlich, und die geringste Verunreinigung desselben kann genügen, eine andere Farbennüance hervorzurufen. Einzelne Reactionen, die ehedem als charakteristische bezeichnet wurden, hat man auch bei anderen organischen Substanzen kennen gelernt und haben desshalb keinen Werth mehr.

Bei dieser Sachlage, zumal bestimmte Vergiftungen mittelst organischer Gifte so häufig vorkommen, war es geboten, sich nach neuen noch mehr charakteristischen Reactionen umzuschauen, und da die Chemie hierbei im Stiche liess, bei anderen Wissenszweigen die Lösung des Problems zu suchen. Nun ist es längst bekannt, dass die Aufnahme bestimmter giftiger Substanzen specifische Erscheinungen hervorruft, zum Theil mit solcher zeitlichen Bestimmtheit und Sicherheit, dass sie zur Charakteristik einer Substanz dienen und die mangelnden chemischen Reactionen ersetzen können. Die Physiologie prüft die Wirkungsweise der Heilmittel und Gifte und untersucht die Erscheinungen und Veränderungen, welche dadurch hervor gerufen werden, sie wird deshalb auch zunächst in Anspruch genommen werden müssen, wenn die chemische Untersuchung den Thatbestand der Vergiftung noch unentschieden gelassen hat. Nur ein Paar Bemerkungen habe ich über den Werth dieser physiologischen Beweise und über die Grenzen ihrer Zulässigkeit beizufügen.

Die mineralischen Gifte, wie erwähnt, verschwinden nicht im Verlaufe der Umwandlungen organischer Substanz, sie lassen sich ohne Mühe isoliren und zeichnen sich scharf durch bestimmte Charaktere aus; bei ihnen ist die Gesammtheit der chemischen Reactionen ein ganz sicherer Beweis, und bedarf es nicht der Bestätigung durch eine neue Methode. Nur bei den Vergiftungen durch organische Substanzen werden die physiologischen Reactionen in Frage kommen.

Die Physiologie hat bisher nur wenige organische Gifte der Prüfung unterzogen, darunter aber gerade die am stärksten wirkenden Alkaloide, die das Interesse des Gerichtsarztes in Anspruch nehmen. Bei den einzelnen Vergiftungsarten wird von dem speciell einzuhaltenden Verfahren die Rede sein, und kann dasselbe hier nur im Allgemeinen erläutert werden.

Zu den physiologischen Versuchen benutzt man Hunde, Kaninchen, Frösche. Ganz besonders empfehlen sich die Frösche als Prüfungsthiere; sie sind leicht zu beschaffen, klein und in den Bewegungen leicht zu beschränken, sehr empfindlich gegen die verschiedenen Substanzen, und dabei können sie, ohne dass ein unmittelbares Absterben zu befürchten wäre, zu Vivisectionen und zur Bloslegung innerer Organe benutzt werden. Die Versuche an Hunden kann man aber doch nicht entbehren, denn nur solche gestatten eine Vergleichung mit den Vergiftungserscheinungen beim Menschen und berechtigen zu bestimmten Schlussfolgerungen.

Auf mehrfache Weise kann die verdächtige Substanz den als Reagens zu benutzenden Thieren beigebracht werden. Man verdünnt dieselbe mit Wasser und giesst dieses den Kaninchen oder Hunden ohne Weiteres in den geöffneten Mund, indem man zugleich die Nasenlöcher etwas zusammendrückt. Dabei läuft man aber Gefahr, dass die Flüssigkeit wieder ausgebrochen wird und somit die oftmals nur äusserst geringe Giftmenge, über die verfügt werden kann, verloren geht. Es erscheint deshalb gerathener, gleich mit der subcutanen Injection anzufangen. An der innern Seite der Schenkel der Versuchsthiere werden ein oder auch zwei Ein-

schnitte ein Paar Centimeter lang gemacht, so dass die Integumente vollständig durchschnitten werden. Mittelst des Fingers oder eines andern unschädlichen Körpers sucht man dann die Haut eine Strecke weit abzulösen, wodurch eine Art Tasche entsteht, in welche die concentrirte Lösung der verdächtigen Substanz kommt, und hierauf verschliesst man die Wunde durch ein Paar Nahtstiche. Die Unterbindung der Speiseröhre soll man bei diesen Versuchen vermeiden; das ist keineswegs immer eine gleichgültige Operation, und gerade deshalb könnte der Einwand erhoben werden, bei dem fraglichen Versuche, der vielleicht ein ganz zuverlässiges Resultat geliefert hatte, sei eine nachtheilige Complication vorgekommen.

Frösche dürfen manchmal geradezu in das Wasser gesetzt werden, worin das verdächtige Extract aufgelöst worden ist. Andere Male greift man auch bei ihnen zur endermatischen Methode. In manchen Fällen empfiehlt sich die Bloslegung innerer Organe, z. B. des Herzens, wenn während des Verlaufs der Vergiftung besondere Beobachtungen daran vorzunehmen sind.

Man kann diese Versuche in der mannichfachsten Weise abändern, und kommt es darauf an, welcher besondere Zweck durch den einzelnen Versuch erreicht werden soll. Die Schärfe dieser physiologischen Methode mag aber aus folgenden Beispielen entnommen werden.

Ein Hund wurde durch 0,15 Gramm Strychnin vergiftet, und die Organe dieses Hundes wurden dann mit Alkohol von 95° behandelt. Der vierte Theil des dadurch gewonnenen Extracts wurde wieder in 250 Grammen destillirten Wassers, dem ein Paar Tropfen Essigsäure zugesetzt waren, gelöst, und da hinein kam ein sonst ganz frei gelassener Frosch. Drei Viertelstunden nachher war das Thier todt, nachdem es 18 tetanische Anfälle durchgemacht hatte. Kein anderes vegetabilisches Gift, als Strychnin, ist im Stande, ähnliche tetanische Anfälle hervorzurufen und den Tod so rasch herbeizuführen.

Ein Hund war durch 2 Gramme Extractum Belladonnae vergiftet worden, die ihm subcutan injicirt wurden. Die Leber, die Lungen, das Herz und das gesammte möglichst sorgfältig gesammelte Blut wurden mit Alkohol behandelt. Als dieser langsam abgedunstet wurde, blieb ein syrupartiges Extract zurück, wodurch bei einem Hunde eine bedeutende Pupillenerweiterung entstand.

Von einer einprocentigen Digitalinsolution waren ein Paar Tropfen ausreichend, um bei einem Frosche binnen 28 Minuten die Anzahl der Herzschläge von 45 auf 15 herab zu bringen. Nach dem Tode zeigte sich die Herzkammer stark contrahirt, die Vorhöfe dagegen waren ganz erweitert.

Bei diesen physiologischen Versuchen geben sich bestimmte vegetabilische Substanzen durch charakteristische Erscheinungen kund, und wenn das Versuchsthier dabei zu Grunde geht, so ist damit wohl der bündigste Beweis geliefert, dass in der zum Versuche verwandten Substanz ein Gift enthalten sein musste. Sogar dann, wenn die Erscheinungen, welche dem Tode des Versuchsthieres vorausgingen oder ihn begleiteten, ganz dunkel geblieben wären und über die Natur des Giftes keinen Aufschluss gebracht hätten, würde der Beweis erbracht worden sein, dass die der chemischen Untersuchung unterworfen gewesenen Organe eine dem Organismus fremdartige Substanz enthielten, die den Tod herbeiführen konnte.

In besonderen Fällen kann es sich auch empfehlen, die Versuche nicht auf die verdächtige aus der Leiche extrahirte Substanz zu beschränken. Haben nämlich diese Versuche zur Annahme eines bestimmten

Giftes in der extrahirten Substanz führen müssen, dann kann man vielleicht auch das reine Gift ganz für sich zu einem Controlversuche in Anwendung ziehen, um jedem Zweifel zu begegnen.

So kann also innerhalb der berührten Schranken der physiologische Versuch an lebenden Thieren in Vergiftungsfällen benutzt werden, um neue Beweismittel zu erlangen, und es hat sich dieses Verfahren bereits in mehr denn Einem Falle bewährt.

## Fünftes Kapitel.

## Die gerichtsärztlichen Fragen bei Vergiftungen.

Aus dem, was ich bisher über Vergiftung im Allgemeinen und über das Verfahren der Sachverständigen mitgetheilt habe, lässt sich wohl entnehmen, dass bei den meisten gerichtlichen Verhandlungen über Vergiftung vielfache und verschiedenartige gerichtlich-medicinische Fragen vorkommen können. Diese Fragen drängen sich gewissermassen von selbst in den Vordergrund gleich beim Beginn der ganzen Untersuchung und in deren weiterem Verlaufe, so dass sie der Untersuchungsrichter in der Ausfertigung an die Sachverständigen, worin denselben das bestimmte Geschäft überwiesen wird, mit aufführt; andererseits aber tauchen diese Fragen manchmal auch ganz unerwartet und unversehens auf, selbst wohl ohne triftigen Grund, inmitten der einander widersprechenden Verhandlungen vor dem Gerichtshofe. In beiden Fällen haben die Sachverständigen den Sinn der vorgelegten Fragen genau zu ermitteln, sie müssen dieselben mit klarem Verständniss auseinander setzen und sie zu lösen suchen, die gefundene Lösung aber sollen sie auch entschieden fest halten. Daraus ergiebt sich nochmals die Nothwendigkeit, auf die ich schon bei einer früheren Gelegenheit hinwies, dass der Arzt und der Chemiker zugleich als Sachverständige erscheinen, damit allen Fragen Aufklärung zu Theil werde, und damit jeder der beiden Sachverständigen für seinen Theil die vollständige Vertheidigung ermögliche und der Wahrheit den Sieg erringen helfe.

Ich will keineswegs an der Gerichtsstätte jene wissenschaftlichen, dabei aber nichts weniger als akademischen Erörterungen vorgeführt wissen, die erst neuerlich bei Vergiftungsprocessen in Scene gesetzt worden sind. Der Streit über die wissenschaftlichen Principien ist soweit ausgeglichen, dass eine Erneuerung derartiger Turnire, die das Ansehn der Wissenschaft nicht zu erhöhen vermögen und demselben wohl eher Abbruch gethan haben, nicht weiter zu befürchten ist. Vor das Forum der Jury sollen nach meiner Ueberzeugung nicht theoretische Fragen gebracht werden, wie es von Seiten einzelner Sachverständiger geschehen ist, die sich mehr mit eiteln Abstractionen als mit den eigentlichen Principien der gerichtlichen Medicin befasst haben. Ich gehe aber sogar noch weiter, und behaupte, dass solche theoretische Fragen in der Lehre von der Vergiftung überhaupt nicht am Platze sind. Jedermann, denke ich, wird es mit mir sonderbar finden, dass man verlangt hat, das Gericht solle jedesmal bei einer Vergiftung dem Sachverständigen Fragen stellen, wie folgende: „Ist das Gift im Momente der chemischen Untersuchung der vorliegenden Theile in einem Zustande enthalten, dass man es als in Wasser löslich oder als in Wasser unlöslich bezeichnen muss? Ist das Gift in Theilen gefunden worden, denen es nur auf dem Wege der Absorbtion zugeführt werden konnte?“ Und diese Schule oder vielmehr der eifrige Vorkämpfer dieser Schule bestreitet

aufs Entschiedenste die Zulässigkeit jener einfachen Fragestellung: Hat Vergiftung statt gefunden?

Nach meinem Dafürhalten bedarf es keiner so splitterfeinen Unterscheidungen und nicht der Beiziehung der dogmatischen Philosophie, um die Uebersicht der gerichtlich-medicinischen Fragen heraus zu bringen, welche dem Sachverständigen in Fällen von Vergiftung vorzulegen sind. Der Weg ist genau vorgezeichnet, und aus der Praxis sind die maassgebenden Gesichtspuncte zu entnehmen. Wenn es auch manchmal sachgemäss sein mag, dass der Gerichtsarzt, das in ihn gesetzte Vertrauen rechtfertigend, von sich aus gewisse Fragen zur Beantwortung hinstellt, so darf er doch dem Gerichte nicht anzeigen, welche Aufträge dieses ihm zu ertheilen habe. Als Regel vollends darf Letzteres nicht aufgestellt werden. Ich halte mich an die Fragen, welche die Justiz mir glaubt vorlegen zu müssen und bin mir dabei bewusst, dass es sich nicht um einen wissenschaftlichen Entscheid, sondern um die Aufklärung eines Thatbestandes handelt, wofür der Richter alle dazu ihm nöthig erscheinenden Anordnungen zu treffen nicht nur berechtigt, sondern auch verpflichtet ist.

Es ist wohl nicht möglich, alle denkbaren Fälle zu erschöpfen. Ich begnüge mich daher, die Hauptfragen, welche den Sachverständigen fast regelmässig vorgelegt werden, vorzuführen und anzudeuten, wie dieselben vom wissenschaftlichen Standpuncte aus zu beantworten sind.

## 1. Ist die Krankheit oder der Tod dadurch bedingt, dass eine giftige Substanz gegeben oder verwendet wurde?

Das ist die Hauptfrage, welche allen andern voran geht. Der Sachverständige muss die Vergiftung als wirklich vorhanden darthun, ganz abgesehen von den näheren Umständen, unter denen sie eingetreten ist, und es muss dieser Punct zu allererst in Frage gestellt und beantwortet werden. Im französischen Strafgesetzbuche ist einfach von der Vergiftung die Rede, ohne dass näher auf die Folgen Rücksicht genommen wird, welche nach Verabreichung oder Benutzung solcher Substanzen, die den Tod herbeiführen können, eingetreten sind; der Gerichtsarzt aber wird wesentlich zu unterscheiden haben, ob das betroffene Individuum dem Gifte erlegen ist oder nicht. In beiden Fällen ist die Wissenschaft im Stande, mit positiven Beweismitteln, die aus bereits erwähnten Quellen zu schöpfen sind, der Justiz helfend entgegen zu kommen.

Der erste Verdacht einer Vergiftung erwächst oftmals aus den Krankheitssymptomen. Die Krankheit hat ganz plötzlich bei einem anscheinend ganz Gesunden angefangen und dabei meistens noch, bald nachdem ein bestimmtes Getränk oder Nahrungsmittel genossen worden war; sie ist mit grosser Intensität aufgetreten und hat einen ungewöhnlich raschen Verlauf genommen; sie erschien zuerst als ein ganz locales Leiden, ergriff aber weiterhin alle Hauptverrichtungen des Körpers, ja den ganzen Körper; die energischsten Heilmittel endlich haben dem tödtlichen Ausgange nicht vorbeugen können. Wenn aber die Person, welche der mehr oder weniger intensiven Gifteinwirkung ausgesetzt war, dem Tode nicht verfällt, so ist der Gerichtsarzt deswegen noch nicht auf blosse Vermuthungen beschränkt, denen eine oftmals auf vorübergegangene Erscheinungen sich stützende Diagnose zu Grunde gelegt wird. Mancherlei Krankheiten können den Schein einer Vergiftung erwecken, und diese verlangen bei jedem besonderen Falle eine vergleichende Untersuchung und eine genau ein-

gehende differentielle Diagnose. Im Allgemeinen würde man es nur als Vermessenheit bezeichnen dürfen, wenn der Gerichtsarzt wegen blosser verdächtiger Erscheinungen, oder auch wegen mehr entschiedener Krankheitssymptome, für eine wirklich vorhandene Vergiftung sich aussprechen wollte.

In manchen Fällen kann es gelingen, in den Ausleerungen nach oben und nach unten das Gift nachzuweisen. Das Erbrochene oder die Stuhlentleerung, die damit verunreinigte Wäsche, die Spuren dieser ausgeworfenen Massen auf dem Fussboden oder auf Meubeln, von denen sie vorsichtig abgekratzt werden müssen, sind der chemischen Untersuchung zu unterwerfen. Auch daran hat man zu denken, dass alsbald nach begonnener Gifteinwirkung und weiterhin noch während eines ziemlich langen Zeitraumes die physiologische Elimination des Giftes statt hat, dasselbe somit im Harne auffindbar sein kann.

Ist der Vergiftung der Tod gefolgt, dann kommen die bei der Autopsie sich herausstellenden anatomischen Zeichen in Betracht, die allerdings nicht in allen Fällen die gleiche Bedeutung erlangen, aber doch niemals ganz unberücksichtigt bleiben dürfen. Wenn die verschiedenen Arten der Vergiftung einer genauen Prüfung unterzogen werden, so stellt sich unverkennbar das Ergebniss heraus, dass die pathologischen Veränderungen in den einzelnen Organen für jedes Gift eine ziemliche Uebereinstimmung erkennen lassen; und wenn auch die Giftspecies nicht genau nach diesen Veränderungen unterschieden werden können, so werden doch wenigstens die Gruppen der durch eine gewisse Analogie zusammengehörigen Gifte dadurch charakterisirt. In diesem Sinne kommt der pathologischen Anatomie bei der gerichtlich-medicinischen Feststellung des Vergiftungstodes eine gewisse Bedeutung zu. Die Entzündung auf ihren verschiedenen Stufen, die interstitielle Hämorrhagie, die Fettmetamorphose sind diejenigen organischen Veränderungen, welche am häufigsten bei einer Vergiftung beobachtet werden. Aber auch noch tiefer eindringende, nur mikroskopisch erkennbare Veränderungen in den Gewebselementen selbst treten dabei hervor. Es bedarf aber kaum der besondern Bemerkung, dass jede Verwechselung mit den durch spontane Krankheiten erzeugten pathologischen Veränderungen, so wie mit den Wirkungen der Fäulniss aufs Sorgfältigste vermieden werden muss.

Endlich handelt es sich darum, ob in der Leiche etwa ein Körper aufzufinden ist, der den Tod herbeigeführt haben kann. Ein vollgültiger Beweis ist mit dieser Auffindung auch noch nicht geliefert, denn es muss noch näher erforscht werden, ob dieser verdächtige Körper etwa auf eine andere Weise, als zum Zwecke der Vergiftung, dahin gekommen sein kann. Den Krankheitssymptomen und den pathologischen Veränderungen fügt aber die chemische Untersuchung noch eine neue Bestätigung hinzu, ohne welche die stattgefundene Vergiftung mit Sicherheit nicht ausgesprochen werden könnte. Da es jedoch nicht immer möglich ist, die aus den Organen eines Vergifteten extrahirte giftige Substanz völlig rein darzustellen und an den charakteristischen Eigenschaften nachzuweisen, so wird auch wohl die physiologische Reaction mit zu Hülfe genommen werden müssen, um die Herbeiführung des raschen Todes durch Vergiftung darzuthun.

## 2. Welches Gift hat die Krankheit oder den Tod herbeigeführt?

Ist eine Vergiftung durch das dreifache Beweismittel, wovon so eben die Rede war, auf bestimmte Weise dargethan worden, dann könnte es vielleicht für ganz überflüssig erachtet werden, über die eigentliche Natur der krankmachenden oder selbst tödtenden giftigen Substanz noch weitere Nachforschungen anzustellen, gleichwie es ja auch bei einem Morde durch Einschlagen des Kopfes ein ganz gleichgültiger oder doch wenigstens sehr unerheblicher Umstand zu sein scheint, ob mit voller Gewissheit festgestellt wird, mit welcher Waffe die Verletzungen des Kopfs hervorgebracht wurden. Genau genommen unterscheiden sich die beiden Fälle in Nichts von einander. Im zweiten Falle könnte überdies die genaue Ermittelung der benutzten Waffe sich noch dadurch empfehlen, weil dieselbe einigermassen auf die Spur des Mörders hinleiten würde, was bei Giften nicht so leicht in gleicher Weise vorkommen dürfte. In dem künstlichen Gebäude der Toxikologie indessen ist für die Vergiftung eine exceptionelle Stellung angenommen worden. Nach absonderlichem criminalistischen Sprachgebrauche versteht man unter Corpus delicti nicht etwa die blutige Leiche oder den eingeschlagenen Schädel, sondern jene Waffe, deren sich der Mörder bediente, und so soll nicht die Vergiftung aufgesucht und dargethan werden, sondern das Gift soll der Sachverständige isoliren und vorlegen.

Diese falsche aber blendende Lehre hat sich in der öffentlichen Meinung einer guten Aufnahme zu erfreuen gehabt; harmonirt sie doch aufs Beste mit der Geistesrichtung jener, die sich nicht leicht bis zur Begründung eines Urtheils emporheben und oftmals nur durch sinnliche Wahrnehmung zu überzeugen sind. Auf wissenschaftlichem Gebiete hätte aber diese Lehre niemals Eingang finden sollen, und wenn sie auch noch heutigen Tages Anhänger zählt, so hoffe ich wenigstens, dass sie bald abgethan sein wird. Der Gerichtsarzt und der Chemiker, beide berufen, der Justiz Aufklärungen zu verschaffen, müssen diese Lehre überall mit Nachdruck und Entschiedenheit bekämpfen. Bei einem jüngsthin verhandelten Criminalprocesse, dem in gerichtlich-medicinischer Hinsicht kein anderer seit den letzten 20 Jahren an Bedeutung gleich kommen dürfte, habe ich vor dem Gerichtshofe meine Stimme gegen die Lehre vom Corpus delicti in Vergiftungsfällen erhoben, und in dem Wahrspruche der Geschwornen wurde meinem desfallsigen Verdammungsurtheile Rechnung getragen. Die Sache ist aber noch nicht ganz abgethan und werde ich noch näher zu erläutern bemüht sein, inwiefern die gerichtliche Medicin der öffentlichen Meinung und den Irrthümern, denen man selbst in guten Lehrbüchern begegnet, entgegen zu treten hat.

Die arsenige Säure stand vordem mit der Ziffer von 60 Procent in den statistischen Tabellen über Vergiftungen; die Vergiftungsliste enthielt ausserdem noch einige andere Namen, unter denen die Salze des Kupfers und Quecksilbers obenan standen. Diese drei Substanzen zeichnen sich gerade dadurch aus, dass sie sich sehr leicht isoliren lassen und dass sie in die Augen fallen, wenn es durch eine erfolgreiche Reaction gelingt, das Metall in Freiheit zu setzen. Arsen- und Antimonzusammensetzungen zeichnen sich durch die Eigenthümlichkeit aus, dass sie in einem Marsh'schen Apparate sich verflüchtigen und reduciren lassen, und als spiegelnder metallischer Ring im Innern einer Glasröhre sich ab-

setzen, oder als metallische Flecken auf die Oberfläche einer Porzellanschale sich niederschlagen. Arsenflecken lassen sich ferner ganz leicht von Antimonflecken unterscheiden. Das Entstehen solcher Flecken und das blosse Auftreten derselben dienen demnach als ein materieller Beweis, wodurch die unmittelbare Ueberzeugung begründet wird. Ganz das Nämliche gilt auch von den Kupfer- und Quecksilberzusammensetzungen. Eine blanke eiserne Klinge bedeckt sich in einer kupferhaltigen Lösung mit einer rothen glänzenden Metallschicht, der Kupferniederschlag fällt somit ins Auge, und das Metall wird auf der Stelle erkannt. Gold- oder Kupferblättchen, die durch ein Quecksilbersalz weiss gefärbt wurden, lassen durch Erhitzen das giftige Metall von ihrer Oberfläche sich verflüchtigen, und man kann dasselbe an den glänzenden Tröpfchen erkennen.

Um volles Vertrauen bei den gerichtlichen Verhandlungen zu erwecken, musste der Sachverständige durchaus die eben angeführten Reactionen zur Anschauung bringen. Es hätte ihm nichts geholfen, wenn er bei Arsenikvergiftung das charakteristische zeisiggrüne arsenigsaure Kupferoxyd, oder das gelbe Schwefelarsen, oder das rothbraune arsensaure Silberoxyd darstellte, wenn er die Kupfervergiftung durch den rothbraunen Niederschlag auf Zusatz von Ferrocyankalium oder durch die Bläuung mit Ammoniak erwies, wenn er das Vorhandensein von Quecksilber durch die verschiedenfarbigen Niederschläge bei Einwirkung von Kali, von Schwefelwasserstoff, von Jodkalium dargethan hätte; nur davon, dass er das Metall als solches darstellte, durfte er eine überzeugende Beweisführung erwarten.

In Betreff jener drei Metalle will ich nicht in Abrede stellen, dass es eine berechtigte Forderung sein mag, wenn dieselben ausgeschieden und in den genannten Formen vorgelegt werden sollen, aber als thöricht muss ich es bezeichnen, wenn man dieses Ausscheidungs- oder Isolirungsverfahren, das nicht überall ausführbar ist, zur allgemeinen Regel erheben will. Ich werde dies durch ein Paar Beispiele zu erläutern suchen.

Wenn die bekannten Verbindungen eines bestimmten Metalls oder Metalloids durch gleiche Grade von Giftigkeit sich auszeichnen, dann wird im Ganzen wenig darauf ankommen, ob ausfindig gemacht wird, welche bestimmte Form jenes Körpers zur Vergiftung benutzt wurde: treten die eigenthümlichen Reactionen des giftigen Elements auf charakteristische Weise hervor, oder kann man dasselbe isoliren, dann braucht man sich um dessen Combinationen nicht weiter zu kümmern. Ist dann vollends die Ausscheidung und das Sichtbarmachen jenes Elementes ohne besondere Schwierigkeit zu ermöglichen, wie das mit Arsen, Quecksilber, Kupfer der Fall ist, so wird diese Beweisführung in den meisten Fällen sicherlich genügen. So ist es aber nicht immer.

Gesetzt, es hätte eine Vergiftung durch Schwefelsäure oder durch Salpetersäure stattgefunden; soll da der Chemiker versuchen, das Corpus delicti auszuscheiden, um es in reinem Zustande vorzulegen? Er würde vergebens versuchen, die concentrirte Schwefelsäure oder Salpetersäure, womit das Verbrechen vollbracht worden ist, aus den Organen der Leiche zu gewinnen. Erreichte er aber auch mit Mühe allmälig dieses Ziel, was sollte es nützen, wenn die Paar Tropfen Säure, die sich kaum von gewöhnlichem Wasser unterscheiden, in einem Glasröhrchen den Geschwornen vorgelegt würden? Durch einige passende chemische Reactionen erfahren sie gewiss mehr, und diese erweisen den Thatbestand aufs Sicherste.

Oder wie soll der Chemiker bei einer Vergiftung mit Phosphor oder

mit Zündhölzchen das Corpus delicti darstellen? Ist der Phosphor oder die phosphorige Säure in einem solchen Falle das Corpus delicti? Keinen dieser beiden Körper würde er getrennt darzustellen vermögen.

Nicht geringere Schwierigkeiten treten bei einer Vergiftung durch eine organische Substanz entgegen. Aus einer stinkenden Masse von Organen eine fast unwägbare Menge von Strychnin, Atropin, Digitalin u. s. w. für sich auszuscheiden, ist zwar nicht geradezu unmöglich, es setzt dies aber eine ganze Reihe schwieriger Operationen voraus. Und gesetzt, die Isolirung des Giftes wäre gelungen, was erfahren denn die Geschwornen, wenn ihnen in einem Uhrgläschen oder in einer Kapsel ein Paar Splitterchen einer weisslichen oder auch wohl etwas farbigen, meistens nicht einmal krystallinischen Substanz vorgelegt werden? Sollte gar Gelegenheit gegeben werden, dieses miskroskopische und amorphe, auch wohl etwas gefärbte Extract mit dem ganz reinen Körper, der in grösserer Menge in einem Glase aufbewahrt wird, zu vergleichen, so würde den Geschwornen nur das Verschiedenartige entgegentreten und sie würden es nur schwer begreifen, dass zwei so ganz verschiedene Körper die nämlichen Reactionen geben sollen.

Genug, einer einzelnen Reaction, welcher Art diese auch sein mag, darf keine ganz ausschliessliche Bedeutung zuerkannt werden, und einige ganz bestimmte Fälle ausgenommen, wird die chemische Ausscheidung des sogenannten Corpus delicti nicht die Bedeutung eines tiefer überzeugenden Beweismittels beanspruchen können. Es ist demnach unnütz und überflüssig, wenn jener fast kindischen Production die methodische Reihenfolge der charakteristischen Reactionen geopfert wird.

Vom praktischen Standpuncte aus kommt aber noch ein anderes Moment in Betracht. Wenn ich es gleich für unstatthaft erkläre, dass der Chemiker obligatorisch gebunden sei, das Gift zu isoliren und vorzulegen, so muss ich doch andererseits zugeben, dass es vortheilhaft und auch nöthig sein kann, so weit möglich die im einzelnen Falle wirksame Giftart zu bestimmen. Es entspricht den Principien und der bisherigen Uebung der gerichtlichen Medicin, dass sie, wo es immer möglich ist, der Justiz über das zur Verübung des Verbrechens benutzte Instrument Aufschluss bringt. Die physikalischen und chemischen Erscheinungen, die bei der chemischen Untersuchung zum Vorschein kommen, entscheiden in den meisten Fällen über die Natur des benutzten Giftes. Wenn man aber damit nicht zum Ziele kommen sollte, so werden in vielen Fällen bestimmte charakteristische Symptome, welche in Begleitung einzelner Gifte, wie etwa der Aetzmittel oder der Narcotica auftreten, oder es werden die physiologischen Reactionen, wodurch Strychnin, Digitalin u. dgl. sich auszeichnen, über das angewandte Gift den nöthigen Aufschluss bringen.

### 3. Konnte die verwendete Substanz den Tod herbeiführen?

Diese Frage wird schon durch die (in der französischen Gesetzgebung enthaltene) Definition der Vergiftung motivirt, worin von Substanzen die Rede ist, die den Tod zur Folge haben können, in welcher Form sie auch mögen beigebracht worden sein. Spitzfindiger Weise hat man freilich geglaubt, das liesse sich auch so deuten, dass die Einwirkung bestimmter mechanischer Agentien, wie etwa des zerstossenen Glases, oder die äusserliche Einwirkung mancher Gifte, wie etwa die Aetzungen durch concentrirte Säuren, ebenfalls zu den Vergiftungen zählen würden. Es erfordert aber diese Frage die ernstlichste Prüfung, da gemäss der vom Sachver-

ständigen gegebenen Erklärung der Staatsanwalt die Anklage auf Vergiftung aufrecht erhalten oder ohne Weiteres fallen lassen muss.

Der Sachverständige soll sich also darüber aussprechen, ob der in Anwendung gekommene Körper giftig wirken konnte. Das wäre eine ganz einfache Sache, wenn die Herbeiführung des Todes oder die Beeinträchtigung der Gesundheit eine wesentliche oder immanente Eigenschaft jenes Körpers wäre, oder wenn es Gifte in ganz absolutem Sinne gäbe. Hier aber zeigt sich, auf welchem falschen Principe die Toxikologie basirt, indem sie vom Begriffe des Giftes ausgeht, und nicht von der Vergiftung. Das richtige Verständniss und die bestimmte Lösung der Frage, um die es sich hier handelt, ist nur dann möglich, wenn gerade umgekehrt vom Begriffe der Vergiftung ausgegangen wird.

In der grossen Mehrzahl der Fälle ist der zu einer Vergiftung dienende Körper so zubereitet und mit Rücksicht auf das verfolgte Ziel in solche Verbindungen gebracht worden, dass er den Tod herbeizuführen im Stande ist, und dass aus seinen Wirkungen diese Möglichkeit zur Genüge entnommen werden kann. Freilich pflegt aber dann, wenn die Vergiftung durch den Tod des Opfers eine vollendete Ausführung gefunden hat, jene Frage nicht aufgestellt zu werden, sondern weit eher bei blossen Vergiftungsattentaten. Der Wille, die verbrecherische Absicht allein sind hier nicht ausreichend oder maassgebend, der Mörder muss auch eine solche Waffe ausgesucht haben, die über seine Absicht keinen Zweifel aufkommen lässt; denn wenn diese Waffe, ohne dass er es weiss, unwirksam ist oder unwirksam wird, dann liegt kein Verbrechen vor. So brachte vor einiger Zeit die Frau eines Maschinisten bei einer grossen Eisenbahn ihrem Manne reine Kupferfeile bei, weil sie diese für giftig erachtete; da aber reine Kupferfeile nicht tödtlich einwirken kann, so fehlten hier die wesentlichen Bedingungen der Vergiftung.

Wenn in diesem Falle eine wirkungslose oder doch ziemlich wirkungslose Substanz irriger Weise für giftig gehalten und wegen dieser angenommenen Eigenschaft beigebracht wurde, so kommen auch umgekehrt Fälle vor, wo wirklich giftige Substanzen dieser Eigenschaft dadurch verlustig gehen, dass sie in einer bestimmten Weise oder in bestimmten Verbindungen gegeben werden. So erwähnt Devergie des Falles, wo ein Ehemann seine Frau mit Wein regalirte, dem er Schwefelsäure zugesetzt hatte. Die Säure war in schwefelsaures Kali umgesetzt worden, konnte also nicht mehr giftig wirken, und so erfolgte denn auch die Freisprechung durch den Gerichtshof.

Aber auch noch ein dritter Fall ist möglich: ein an und für sich nicht giftiger Körper erlangt giftige Eigenschaften dadurch, dass er auf eine bestimmte Weise benutzt und verabreicht wird. Ein unschädliches Metall kann zum Gifte werden, wenn es mit einer Säure in Berührung gelassen wird. Dieser Fall ist mit metallischem Antimon vorgekommen, das in Pulverform in Wein gethan worden war. Die Mischung konnte erst spät zur Anwendung kommen, als sich die giftige Eigenschaft derselben bereits entwickelt hatte; es wäre daher in diesem Falle eine Vergiftung eingetreten, wenn nicht der Ungeschicklichkeit des Strafbaren ohne sein Zuthun durch einen ganz zufälligen Umstand entgegen gewirkt worden wäre.

Solche Fälle, wie die eben erwähnten, gehören aber zu den Ausnahmen, und der Sachverständige wird meistentheils, auch wenn das Vergiftungsattentat misslungen ist, sich dahin auszusprechen haben, dass der benutzte Körper zu denen zählt, die den Tod herbeiführen können. Er wird sich nicht um die näheren Umstände zu kümmern haben, die

zwar die Natur des Körpers nicht abänderten, dennoch aber seine Wirkung zu schwächen oder sogar aufzuheben vermochten. Dahin gehört z. B., dass die Menge des beigebrachten Giftes eine zu geringe war, oder dass das betroffene Individuum vermöge besonderer Disposition der Wirkung des Giftes mehr oder weniger kräftig widerstand. Dergleichen Umstände üben keinen Einfluss auf das Wesen oder, wie man auch sagen könnte, auf die Giftcapacität jener Substanz, deren Natur zu bestimmen dem Sachverständigen allein obliegt.

### 4. Ist das Gift in solcher Menge beigebracht worden, dass der Tod eintreten musste? In welcher Menge kann es tödten?

So eben habe ich mich dahin ausgesprochen, dass bei der Frage, ob eine zum Zwecke der Vergiftung angewandte Substanz den Tod herbeiführen könne, die wirklich benutzte Menge derselben gar nicht in Betracht kommen dürfe. Damit ist aber noch nicht entschieden, ob nicht bei Untersuchungen über Vergiftung die Quantität des benutzten Giftes in anderer Beziehung in Frage kommen dürfe. Freilich hat Orfila dies bestimmt verneint: nach ihm soll es niemals passend oder geboten sein, diese Frage aufzustellen, weil sie nicht zu beantworten und somit nutzlos und gefährlich ist, der Richter soll sie daher auch niemals aufstellen, und der Sachverständige soll sich auf ihre Beantwortung nicht einlassen. Ich kann dieser von Orfila eifrig vertheidigten Ansicht nicht beitreten, erachte es vielmehr für sehr wichtig, dass die Quantität des verabreichten Giftes, so weit es möglich ist, genau festgestellt wird.

In Vergiftungsfällen sucht der Chemiker immer die Giftmenge zu bestimmen, wenigstens jene Menge, die aus der Leiche ausgeschieden wurde, und Orfila selbst muss zugeben, dass in zahlreichen Fällen, die er citirt, von den bedeutendsten Autoritäten actenmässige Angaben darüber vorliegen, welche Giftmengen die Untersuchung zu Tage gefördert hatte. Er bekämpft aber diesen Gebrauch wesentlich deshalb, weil es schwierig, ja geradezu unmöglich sei, in zuverlässiger Weise zu bestimmen, wie viel Gift in Anwendung gekommen war, oder auch nur festzustellen, ob die aus den Organen ausgeschiedene Menge zur Herbeiführung des Todes ausreichte. Denn erstens könne das Gift zum grössern Theile oder selbst vollständig ausgeschieden worden sein, zweitens gehe bei den zum Nachweis des Giftes nöthigen Operationen stets ein Bruchtheil desselben verloren, drittens aber würden ja nicht die gesammten Organe zur Aufsuchung des Giftes verwendet, und es sei kein zuverlässiger Calcul, wenn man nach diesem Partialquantum die im ganzen Körper enthaltene Gesammtmenge berechnen wollte. Man kann diese Sätze vollkommen richtig finden, wie sie es auch wirklich sind, braucht aber dadurch noch nicht zu Orfila's Lehre hingedrängt zu werden. Uebrigens hat Orfila's praktischer Sinn der siegreichen Autorität der Thatsachen gegenüber sich nicht verläugnen können, und er tritt eigentlich selbst gegen seine Schlüsse in die Schranken, wenn er sagt: „Es können Fälle vorkommen, wo ein energisches Gift im Darmkanale oder in den Entleerungen nach oben und unten in solcher Menge angetroffen wird, dass der Sachverständige die Erklärung abgeben kann, diese Menge habe den Tod herbeiführen können, ganz abgesehen vom Alter, von der Constitution, vom momentanen Befinden des Individuums.“ Mit welchem Rechte, frage ich, oder richtiger gesagt unter welchem Vorwande dürfte dann der Sach-

verständige ein so überzeugendes Beweismittel dem Richter vorenthalten? Weil aber oftmals nur sehr geringe Mengen des Giftes auffindbar sind, mit denen vielleicht kaum die charakteristischen Reactionen sich herstellen lassen, deshalb soll man doch wohl nicht die feststehenden Data der ersterwähnten Fälle zum Opfer bringen, und das von Orfila aufgestellte Princip als ein durchgreifend regulatives gelten lassen?

„Nur Einen Fall kenne ich," sagte Orfila weiter, „wo der Sachverständige bei einer Vergiftung nach der Giftmenge fragen muss. Ist es nämlich eine ausgemachte Sache, dass die Person, die einer Vergiftung erlegen sein soll, einige Zeit vor dem Tode jenes durch die chemische Untersuchung nachgewiesene Gift als Arznei gebraucht hat, dann kann vielleicht aus der Menge des ausgeschiedenen Giftes für diesen jedenfalls höchst schwierigen toxikologischen Fall eine Belehrung geschöpft werden."

Dieser Fall steht aber durchaus nicht vereinzelt da, und Orfila selbst schreibt auf der vorhergehenden Seite Folgendes: „Man kann auch einwenden, die Menge des Giftes komme zwar nicht bei jenen giftigen Substanzen in Betracht, die keinen naturgemässen Bestandtheil des menschlichen Körpers bilden, wohl aber überall da, wenn das aufgefundene Gift als minimer Bestandtheil in den normalen Geweben enthalten ist. Würde es z. B. bei einer Vergiftung durch Kupfersalze, durch Natron, durch Essigsäure u. s. w. nicht angemessen sein, die Menge des erhaltenen Giftes abzuwägen, um entschieden aussprechen zu können, die gefundene Menge repräsentire nicht jenes normale Körperelement, welches im Allgemeinen sehr gering ausfällt, müsse vielmehr in verbrecherischer Absicht zugeführt worden sein? Ich gebe allerdings zu, dass bei manchen derartigen Vergiftungsfällen durch Feststellung der Substanzmengen brauchbare Folgerungen zu ziehen sein werden, namentlich wenn das abgeschiedene Giftquantum ein ansehnliches ist; denn die giftigen Substanzen, welche naturgemässe Bestandtheile des Körpers bilden, sind allerdings immer nur in ganz kleinen Mengen darin enthalten."

Orfila gibt also selbst zu, dass die Mengenbestimmung des Giftes in drei Fällen von wirklicher Bedeutung sein kann: erstens wenn das Giftquantum so gross ist, dass man schon hieraus allein auf eine verbrecherische Absicht zu schliessen berechtigt ist; zweitens wenn die Frage entsteht, ob die im Körper gefundene giftige Substanz als Heilmittel oder als Gift eingeführt worden ist; drittens aber, wenn es sich um Körper handelt, die als minime Elemente in die Zusammensetzung des Organismus eingehen, und wo daher die aus der Leiche gewonnene Menge einigermaassen über deren Ursprung Aufschluss zu geben vermag. Es muss somit wohl als ganz ungerechtfertigt erachtet werden, wenn Orfila dennoch das Gesetz aufstellen will, die Menge des giftigen Körpers brauche gar nicht in Betracht gezogen zu werden..

Es gilt vielmehr die Regel, dass der Sachverständige überall, wo es möglich ist, und unter Benutzung aller von der Wissenschaft gebotenen Mittel erstreben muss, sich darüber auszusprechen, ob das Gift in solcher Menge eingeführt wurde, dass es tödten musste. Seine Untersuchungen und seine Schlüsse müssen bis zur Grenze des Möglichen gehen. Dabei darf er übrigens nicht unberücksichtigt lassen, dass die aus den Organen ausgeschiedene Giftmenge keineswegs die aufgenommene Giftmenge deckt, und er muss allen durch Orfila hervorgehobenen Umständen Rechnung tragen, wodurch die genaue Mengenbestimmung des Giftes erschwert oder geradezu unmöglich gemacht wird.

Der zweite Theil jener in der Ueberschrift gestellten Frage, in welcher Menge irgend ein giftiger Körper tödten kann, lässt sich nur auf

rein empirischem Wege für die einzelnen Vergiftungsformen zur Entscheidung bringen. Ich bemerke indessen sogleich im Allgemeinen, dass diese Frage meistens nur einer approximativen Lösung fähig ist, und dass hier die nämlichen Umstände in Berücksichtigung kommen, wie bei der Dose der Arzneimittel, nämlich das Alter, die Constitution, das gesundheitsmässige Befinden oder das Kranksein u. s. w. Die Experimente an Thieren lassen sich hier nicht verwenden; nur die therapeutischen Erfolge und wirkliche Vergiftungen, die beim Menschen vorgekommen sind, dürfen maassgebend sein, um zu bestimmen, in welcher Menge eine giftige Substanz den Tod herbeizuführen vermag.

### 5. Wann ist das Gift beigebracht worden?

Bei jeder Criminaluntersuchung ist die genaue Bestimmung der Zeit, wann ein Verbrechen verübt wurde, ein höchst wichtiges Moment. Die Anklage wie die Vertheidigung haben das gleiche Interesse, dass dieser Zeitpunct genau festgestellt werde. Bei gewaltthätigen Todesarten hat der Gerichtsarzt diese Ermittelung vorzunehmen. Die Vergiftung macht keine Ausnahme von dieser Regel, und die Mittel zur Lösung der Frage bieten sich hier von selbst dar. Aus dem Beginne der Krankheitserscheinungen und aus deren Verlaufe ist meistens zu entnehmen, wann das Gift zum ersten Male und wann es bei vielleicht wiederholter Verabreichung beigebracht worden ist.

In der Regel brechen die ersten Wirkungen des Giftes ganz stürmisch nach dessen Einverleibung hervor. Doch zeigen in dieser Beziehung die einzelnen Giftarten grosse Verschiedenheiten, deren im speciellen Theile gedacht werden soll. Auch ist auf die mancherlei Verhältnisse Rücksicht zu nehmen, wodurch eine Beschleunigung oder aber eine Verzögerung der Giftsabsorption herbeigeführt wird, wovon schon bei der Wirkungsweise der Gifte die Rede war. Diese besondern Verhältnisse müssen nach ihrem Einflusse abgeschätzt werden, was auch meistens mit keinen grossen Schwierigkeiten verknüpft sein kann, und darnach wird der Sachverständige aus dem ersten Auftreten der Vergiftungssymptome die Zeit ermessen müssen, wann das Gift wirklich eingeführt worden ist.

Wurde das Gift zu wiederholten Malen und in mehr oder weniger langen Intervallen verabreicht, dann wird die Frage schwieriger, und nur unter genauester Beachtung der begleitenden Erscheinungen ist sie zu beantworten. Allerdings muss ein erneuter Ausbruch der Krankheitserscheinungen alsdann als Zeichen gelten, dass von Neuem eine Dose der giftigen Substanz beigebracht worden ist. Indessen lehrt uns die klinische Beobachtung, dass der Verlauf einer Vergiftung keineswegs immer ein ganz regelmässiger und continuirlicher ist: bei vielen Giften, und es gehören gerade die am häufigsten benutzten darunter, wie Phosphor, Arsenik, Opium, Strychnin, können sich mehr oder weniger ausgedehnte Remissionen und Exacerbationen der Krankheitssymptome einstellen, und zwar ganz von selbst, ohne dass von Neuem eine Giftdose eingeführt worden ist. Ich begnüge mich jetzt mit dieser Andeutung und werde bei den einzelnen Vergiftungsarten näher auf die Einzelnheiten eingehen, doch musste ich schon hier auf diesen Punct aufmerksam machen. Das Wiederauftreten der bereits verschwundenen Krankheitssymptome kann nicht verfehlen, auf die Umgebung des Kranken einen besondern Eindruck zu machen, dem auch wohl Aerzte unterliegen, die mit jenem Verhalten einzelner Gifte nicht vertraut genug sind, und die Folge hiervon kann eine solche Missdeutung des Thatsächlichen sein, dass statt der einmaligen

Verabreichung des Giftes ein wiederholtes Vergiftungsattentat angenommen wird. Einem ganz entschiedenen derartigen Falle begegnen wir in dem durch Arsenik bewirkten Selbstmorde des Duc de Praslin, der weiterhin genauer mitgetheilt wird.

## 6. Kann eine Vergiftung erfolgen und das Gift spurlos verschwunden sein? Welcher Zeitraum ist hierzu erforderlich?

Bei ganz frischen, d. h. innerhalb eines kurzen Zeitraums abgelaufenen Vergiftungen kommt diese Frage kaum in Betracht. Zugegeben auch, dass fast die gesammte eingeführte Giftmenge durch Erbrechen ausgestossen wurde, und dass die Dejectionsmassen und die Flecken, worin noch Spuren des Giftes hätten aufgefunden werden können, völlig entfernt worden sind, so ist es doch meistens geradezu unmöglich, dass die Absorption einer gewissen Menge des Giftes ausgeschlossen gewesen wäre, und dieses Gift wird als Eliminationsproduct im Harne nachgewiesen werden können, falls die Person am Leben geblieben ist, oder es wird sich in der Leiche in den verschiedenen Organen vorfinden, wohin es durch die Circulation gebracht worden war.

Die vorstehende Frage kann aber in einer doppelten Beziehung zur Erörterung kommen: bei Lebenden kann Aufschluss verlangt werden, ob die Spuren der Vergiftung während eines gewissen näher zu bestimmenden Zeitraums nachzuweisen sind; bei Leichen aber kann es in Frage kommen, ob ein Gift sich darin erhält und zwar bleibend erhält.

In ersterer Beziehung ist zweierlei im Auge zu behalten. Die physiologischen Wirkungen der Gifte, falls nicht eine gewisse Grenze überschritten wird, jenseits welcher das Leben nicht mehr erhalten bleiben könnte, haben im Ganzen nur eine beschränkte Zeitdauer. Hat dagegen die Vergiftung eine gewisse Stufe der Intensität erreicht, dann hinterlässt sie Spuren, die zeitlich oftmals sehr lang ausgedehnt sind, und diese Spuren zeigen sich im Auftreten jener für die einzelnen Gifte charakteristischen Symptome, manchmal auch in einer allgemeinen und andauernden Störung der Gesundheit, die sich manchmal kaum auf bestimmte Weise charakterisiren lässt. Die Elimination des Giftes in den Excretionen erreicht auch mit einem bestimmten Zeitraume ihr Ende, und schon früher habe ich darauf hingewiesen, wie wünschenswerth es wäre, genau zu wissen, wie lange die einzelnen Gifte in den Organen verbleiben. Jedenfalls ist es möglich, durch chemische und mikroskopische Untersuchung festzustellen, wann die letzten Spuren eines Vergiftungsattentates verschwinden.

In Betreff der Leichen ist es freilich ausgemacht, dass alsbald nach dem Tode durch die anatomische und chemische Untersuchung und durch das physiologische Experiment Gifte in den Organen nachgewiesen werden können, aber es fragt sich, was aus dem Gifte innerhalb der Leiche wird, ob es sich darin erhält oder ob es umgewandelt wird, ob es zerstört wird, ob es den Umwandlungen, welche die organische Materie nach dem Tode in den Begräbnissstätten erleidet, Widerstand zu leisten vermag oder nicht?

In dieser Fassung ist die obenanstehende Frage nicht ohne Bedeutung. Es bedarf aber noch tiefer eindringender Untersuchungen, wenn sie so vollständig und mit solcher Sicherheit gelöst werden soll, als das Bedürfniss der gerichtlichen Medicin es verlangt. Einige Ergebnisse

indessen haben sich schon jetzt herausgestellt, die in Vergiftungsfällen dem Begutachtenden sich nutzbar erweisen können.

Zunächst zeigen die verschiedenen giftigen Substanzen in dieser Beziehung kein gleichartiges Verhalten. Vor Allem muss die anorganische oder organische Qualität bei den durch äussere Einflüsse bedingten Veränderungen sich geltend machen. Die mineralischen Substanzen widerstehen diesen Einflüssen auf entschiedene Weise, unterliegen aber gleichwohl Umwandlungen, wodurch manche in ganz fixe Verbindungen übergehen, welche stets durch die chemische Untersuchung nachweisbar sind während andere in lösliche Verbindunen übergeführt und auch wohl fähig werden, aus den Residuen des zersetzten Körpers heraus zu treten. Das bei der Fäulniss sich bildende Ammoniak liefert die Basis für derartige Verbindungen. Diese kommen aber doch nur langsam zu Stande, und noch mehr Zeit wird dazu erforderlich sein, wenn sie unter den Verhältnissen, die bei der Beerdigung von Leichen obzuwalten pflegen, eine vollständige Zersetzung erleiden sollen. Deshalb wird man wohl sagen dürfen, auch nach Verfluss mehrerer Jahre und so lange noch etwas von dem Leichname übrig ist, sei die Chemie im Stande, Spuren mineralischer Gifte noch ausfindig zn machen.

Die organischen Substanzen, wenigstens die meisten als Gifte gebräuchlichen, zumal aber die vegetabilischen Alkaloide, sind auch nicht besonders zur Zersetzung geneigt und widerstehen einer solchen lange Zeit hindurch, wie ich weiterhin durch ganz auffallende Beispiele belegen werde. Man kann aber vom wissenschaftlichen Standpunkte aus nicht sagen, was auch nicht einmal anzunehmen ist, dass sie sich gleich den anorganischen Körpern verhalten; ihre Umwandlungen und Zersetzungen mögen noch so langsam erfolgen, sie halten doch einen andern Typus und auch eine andere Zeitfolge ein, als die mineralischen Körper.

Der Untersuchung steht auf diesem Gebiete noch ein weites Feld offen, und vorläufig kann sich der Sachverständige nur an experimentelle Ergebnisse und an die wenigen thatsächlichen Beobachtungen halten, deren weiterhin gedacht werden soll.

### 7. Kann das in der Leiche gefundene Gift auf einem anderen Wege, als durch Vergiftung, in dieselbe gekommen sein?

Mit dem blossen Auffinden einer giftigen Substanz in den Organen der Leiche ist die Vergiftung noch nicht dargethan; bei jedem durch Gifteinwirkung erfolgten Tode ist erst noch die Frage zu beantworten, ob nicht vielleicht die aufgefundene giftige Substanz auf anderem Wege, als durch die verbrecherische Hand, in den Körper gekommen ist.

Neben der Vergiftung giebt es in der That noch manche andere Umstände, die veranlassen können, dass man ein Gift in den Organen der Leiche vorfindet. Der Einfluss dieser Umstände, die im Ganzen gut bekannt und auch leicht zu beurtheilen sind, hält sich aber in weit engeren Grenzen, als von manchen Seiten behauptet worden ist, und das von dort ausgegangene, eben so leichtfertige wie leidenschaftliche Auftreten gegen den gesammten gerichtsärztlichen Vergiftungsbeweis wird durch jene Umstände ganz und gar nicht gerechtfertigt. Jene Kämpfe gehören einer bereits länger verflossenen Zeit an und sie brauchen nicht wieder herauf beschworen zu werden. Wenn aber auch die feste Basis, worauf der Vergiftungsbeweis ruht, durch jene Kämpfe nicht erschüttert werden konnte, so dürfen wir uns doch nicht verhehlen, dass erst durch

sie die Sachverständigen ihre volle Aufmerksamkeit einem sehr beachtenswerthen Punkte zuzuwenden und gegen einen Missgriff sich zu schützen lernten.

Ich will mich nicht näher auf jene zufälligen und dabei unerschöpflichen Giftquellen einlassen, zu denen bei den schwersten Criminalfällen fast immer von der Vertheidigung gegriffen wird, um das aus der Leiche extrahirte Gift daraus abzuleiten, z. B. ein Stück bemaltes Papier, ein Fragment von Täfelwerk oder sonst etwas, was ganz zufällig in das Grab kam, oder der Anstrich eines Tisches, worauf die Leiche gelegt wurde, oder die Beschaffenheit der Geschirre, in welche man die der Leiche entnommenen Theile brachte, oder endlich, um auch eine unserer Zeit angehörige Hypothese zu erwähnen, den durch die Operationen eines Photographen verunreinigten Fussboden. So leichtfertig auch diese Einwendungen oftmals erhoben werden, immer muss man sich dagegen waffnen, damit nicht etwa Zufälligkeiten der Untersuchung Eintrag thun. So begegnete es z. B. vor einiger Zeit bei einer Untersuchung, die ich gemeinschaftlich mit Roussin vornahm, dass die Innenfläche des Magens in einiger Ausdehnung mit einer kupferigen Ablagerung bedeckt war, die davon herrührte, dass nach beendigter Section eine grosse Nadel darauf gefallen war.

In jenen Fällen, wo der Leichnam, dem das ausgeschiedene Gift entstammt, mit fremden Körpern, die mit einer giftigen Substanz geschwängert sind, in Berührung gefunden wurde, klammert man sich an die Vorstellung an, dass eine von aussen nach innen fortschreitende Imbibition des Leichnams statt gefunden haben könne. Die nämliche Anschauung lenkte auch die Aufmerksamkeit auf das Erdreich der Kirchhöfe: gifthaltige Zusammensetzungen, namentlich arsenhaltige Körper, meinte man, könnten mit dem Regenwasser dorthin kommen, in das Erdreich eindringen und die Leichenreste imprägniren. Es ist nun aber über ein Vierteljahrhundert verflossen, seitdem man diesen Gegenstand ins Auge gefasst hat, und noch nie hat sich eine Bestätigung einer solchen Annahme nachweisen lassen. Ich lasse daher diese Hypothesen auf sich beruhen. Um übrigens auch nicht dem geringsten Zweifel Raum zu geben, kann das Erdreich des Kirchhofs immerhin mit in den Bereich der Untersuchung gezogen werden, da ja zufälliger Weise ein Paar Erdstückchen den Leichenresten beigemengt worden sein konnten. Wenn jedoch eine Vergiftung durch die nähern Umstände des Falles und durch die chemische Untersuchung dargethan wird, dann können derartige durchaus willkürliche Annahmen nimmermehr jenen Beweis abschwächen oder widerlegen.

Seit Einführung des Marsh'schen Apparates wurden auch die chemischen Reagentien verdächtigt, und manche Verblendete haben bei gewissen berüchtigten Vergiftungsgeschichten nur den Reagentien die Vergiftungsschuld aufbürden wollen. Auf diesen Verdacht hin ist man schärfer darauf bedacht gewesen, dass die Reagentien in vollkommenster Reinheit zur Anwendung kommen, worüber weiter oben das Nöthige beigebracht worden ist.

Dreierlei Quellen sind aber noch zu erwähnen, aus denen ein aus den Eingeweiden der Leiche erhaltenes Gift abstammen könnte, ohne dass wirkliche Vergiftung bestände.

Zunächst kann der Fall vorkommen, dass ein Körper oder selbst mehre Körper, die giftige Eigenschaften besitzen, als Arzneien verabreicht wurden. Ich habe hierbei nicht jenes Vorkommniss im Auge, wo aus Versehen eine unrichtige Arznei oder wo eine zu grosse Dose

genommen wurde und dadurch eine wirkliche Vergiftung zu Stande kam, sondern nur solche Fälle, wo der giftige Körper als Heilmittel eingenommen wurde und dann, nachdem der Tod früher oder später eingetreten war, im Innern der Organe sich vorfand. Der Sachverständige kann dadurch wirklich in Verlegenheit kommen, aus der er sich aber doch auch heraushelfen kann. Erstens ist es oftmals leicht genug, die Sache durch Zeugnisse aufzuklären, die über die wirkliche Verabreichung des Heilmittels und über den Gang der ärztlichen Behandlung Aufschluss geben. Es muss dann genau in Erwägung genommen werden, wie und in welcher Form das Mittel in Anwendung gekommen ist und wie es gewirkt hat, vor Allem aber, wann und wie lange es gegeben wurde. Mehr denn einmal ist es vorgekommen, dass die Vertheidigung das aufgefundene Gift auf einen therapeutischen Eingriff zrückführen wollte, der aber vor längerer Zeit und nur ganz vorübergehend statt fand, also auch längst aufgehört hatte. Um der Täuschung zu entgehen, wird die sogenannte Elimination giftiger Substanzen und die zu ihrer Vollendung erforderliche Zeit in Betrachtung zu ziehen sein, und dann wird der Sachverständige wohl zu antworten wissen, wenn sich etwa der bei einer bekannten Verhandlung vorgekommene Fall wiederholen sollte, wo in der Leiche eine giftige Bleiverbindung gefunden wurde und die Vertheidigung auf den Umstand Gewicht gelegt haben wollte, dass anderthalb Jahre vor dem Tode Bleizucker in Klystiren gegeben worden war. Im Allgemeinen also, abgesehen von einzelnen gewiss nur selten eintretenden Umständen, wird das Heilmittel vom Gifte zu unterscheiden sein, und noch sicherer der therapeutische Eingriff von der Vergiftung.

Den zweiten Fall brauche ich nur mit einem Worte zu berühren, da derselbe nicht wohl zu einer Täuschung Veranlassung geben könnte, ausser wenn die Sache absichtlich übersehen würde. Zum Einbalsamiren eines Leichnams durch eingespritzte Flüssigkeiten könnten nämlich auch giftige mineralische Substanzen verwendet worden sein, die ja zur Conservirung thierischer Substanzen dienlich sind. Die blosse Untersuchung der Leiche und die Ermittelung der nähern Umstände bei ihrer Beerdigung genügen hier zur Aufhellung der Sache.

Als einen dritten Punkt, der in Betreff der vorliegenden Frage einiges Aufsehen zu erregen vermochte, dessen Bedeutung aber doch viel zu sehr übertrieben worden ist, habe ich die Thatsache zu nennen, dass gewisse Metalle, die zu den stärksten Giften gehörig sind, bereits im Normalorganismus als natürliche Bestandtheile der Gewebe vorkommen. Innerhalb des letzten Vierteljahrhunderts gab es eine Zeit, wo man annahm, die allerdings nur kleine Liste der Normalgifte, wie man sie nannte, werde eine Erweiterung erfahren, und wo man bereits Prioritätsansprüche wegen der Entdeckung des einen oder des andern dieser Normalgifte erhob. Indessen alles beschränkt sich auf zwei Metalle, auf Kupfer und Blei, die ohne Zweifel den Speisen und Getränken den Ursprung verdanken, und die in Minimalmengen in den organischen Geweben gefunden werden, als bildeten sie einen wesentlichen Bestandtheil derselben. Es fällt aber der Chemie nicht schwer, wenn sie die fremdartigen Körper aus den Eingeweiden der Leiche extrahirt, die Gifte und diese ganz zufällig eingeführten und absorbirten Substanzen von einander zu unterscheiden.

Endlich hat man auch noch die Frage aufgeworfen, ab nicht die blose Fäulniss gewisse giftige Körper zu erzeugen im Stande sei. Beweisende Thatsachen für eine solche Voraussetzung giebt es nicht. In Betreff anorganischer Körper kann natürlich von einem spontanen Ent-

stehen nicht die Rede sein, höchstens nur von einer besondern Anordnung der Elementarbestandtheile in der Leiche, wodurch giftige Zusammensetzungen hervorgebracht werden könnten. Die meisten flüchtigen Fäulnissproducte entstehen allerdings auf diese Weise; dieselben können aber zu keinerlei Irrthum Veranlassung geben. Die andern anorganischen Elementarbestandtheile des Körpers, wie Phosphor, Kupfer, Eisen, Blei u. s. w. werde ich in dieser Beziehung dort besprechen, wo die Vergiftung durch dieselben an der Reihe ist.

Etwas schwieriger scheint die Sache mit den Zersetzungsproducten zu stehen; es ist aber auch nur scheinbar so. Wenn es sich um solche organische Gifte handelt, die der Chemiker nicht zu isoliren oder durch hinreichend charakteristische Reactionen darzulegen vermag, so dass zum physiologischen Experimente mit dem Extracte aus den Organen, worin man das giftige Princip vermuthet, gegriffen werden muss, so hat man gegen den auf diesem Wege geführten Vergiftungsbeweis den Einwand erhoben, die auftretenden Giftwirkungen könnten durch die faulenden organischen Reste hervorgerufen worden sein. Dieser Einwand enthält allerdings etwas Blendendes für Laien, — und gerade vor Geschwornen wird er erhoben —, bei einer näheren Prüfung jedoch ist er nicht stichhaltig. FauligeSubstanzen, die ins Blut übergeführt werden, wirken allerdings schädlich und können selbst den Tod herbeiführen; sie rufen aber charakteristische und wohlbekannte Krankheitserscheinungen hervor, die gar nichts gemein haben mit jenen, die durch das fragliche der Leiche entnommene Gift entstehen. Auch findet in der Absorption der beiderlei Gifte eine Verschiedenheit statt,und würde gegen jene Versuche, wo das aus dèn Organen der Leiche erhaltene Extract in den Magen eingeflösst wird, nichts einzuwenden sein. Wir haben aber auch noch andere schlagende Beweisgründe. Durch die chemischen Processe, wodurch aus den in Zersetzung begriffenen Eingeweiden die Gifte extrahirt werden, wird jeder Fäulniss unbedingt eine Grenze gesetzt. Es bedarf nur eines Alkohols von 95°, um die Wirkung fauliger thierischer Substanzen vollständig zu neutralisiren. Die ganze Hypothese, die noch neuerdings vor dem Schwurgerichte des Seinedepartements keck in Scene gesetzt worden ist, wird endlich in ihrer vollen Nichtigkeit durch die schöne Arbeit von Réveil dargethan, aus der unter andern der Satz sich ergiebt, dass bei dem so complicirten Vorgange der Fäulniss kein neues Product erscheint, welches der Extraction durch die bei Giftuntersuchungen gebräuchlichen Auflösungsmittel zugänglich wäre.

Aus dem bisher Entwickelten folgt also, dass die aus einer Leiche extrahirte giftige Substanz in Ausnahmsfällen allerdings noch auf anderem Wege, als durch Vergiftung, dahin gekommen sein kann, dass aber dem aufmerksamen und erfahrenen Sachverständigen immer Mittel zu Gebote stehen, um den wahren Ursprung des Giftes zu erkennen und darzulegen.

## 8. Ist die Vergiftung als Mord oder als Selbstmord anzusehen, oder ist sie durch einen Zufall herbeigeführt worden?

Wie bei jedem andern gewaltsamen Tode, so können auch bei einer Vergiftung diese drei Möglichkeiten in Frage kommen, und eine entscheidende Antwort ist auch hier nicht immer leicht zu geben. Die Entscheidung fällt nicht ganz und gar in den Bereich der gerichtlichen Medicin, denn meistens können nur die äussern Umstände, unter denen

die Vergiftung eingetreten ist, zum Behufe dieser Entscheidung in Betracht gezogen werden. Manchmal indessen soll sich doch der gerichtliche Arzt über diesen Punkt aussprechen, und deshalb wird es nöthig, zu untersuchen, ob nicht die Vergiftung als solche hin und wieder Momente bietet, aus denen auf einen zufälligen, oder absichtlichen, oder auf einen durch ein Verbrechen herbeigeführten Tod geschlossen werden kann.

Sehen wir zunächst, welche Stelle die Vergiftung in den statistischen Zusammenstellungen der Attentate auf Personen und der Selbstmorde, im Vergleiche mit andern gewaltsamen Todesarten, einnimmt. In der Zusammenstellung von Brierre de Boismont kommen auf 33032 Selbstmorde nur 791 Fälle, wo Gift benutzt worden war, oder auf 42 Selbstmorde nur 1 Vergiftung. Die Vergiftung nimmt unter den freiwilligen Todesarten erst die siebente Stelle ein, und Weiber greifen nur ungefähr in halb so viel Fällen dazu als Männer.

Mit diesen statistischen Notizen ist aber nicht viel erreicht; für die vorliegende Frage ist es gerathener, wenn man die Art und Weise der Vergiftung, oder mit andern Worten die Wahl des Giftes vom statistischen Standpunkte aus in Betrachtung zieht, und werde ich deshalb bei den einzelnen Giften erwähnen, in welchem Verhältnisse sie als Mordwaffe oder in selbstmörderischer Absicht in Anwendung gezogen werden, oder aber zu zufälligen Vergiftungen Veranlassung geben. Die grossen desfallsigen Verschiedenheiten erklären sich im Allgemeinen aus der mehr oder weniger leichten Gelegenheit, in den Besitz des Giftes zu kommen, je nachdem es zu ökonomischen und häuslichen Zwecken, oder in der Industrie und in den Künsten verwendet wird, und je nachdem es möglich ist, das Gift in dieser oder jener Form zu verabreichen, seine hervorragendsten Eigenschaften zu verbergen, oder das Gift einem unschuldigen Nahrungsmittel oder Getränke beizumengen.

Die Art, wie das Gift in Anwendung gekommen ist, erweist sich hierbei von ganz besonderer Wichtigkeit, und gar nicht selten vermag der Sachverständige daraus die bündigsten Anzeichen darüber zu entnehmen, unter welchen Umständen die Vergiftung ausgeführt worden ist. Aetzungen in der Umgebung des Mundes, oder an Hals und Brust, liefern bisweilen den Beweis, dass Gewalt angewendet wurde, um das Verschlukken des ätzenden Giftes zu bewirken. Die vorsorgliche Beimischung von Dingen, wodurch der Geschmack oder der Geruch des Giftes verdeckt wurde, wird manchmal als Beweis der Ermordung gelten dürfen, insofern der Selbstmörder ein solches vorsichtiges Verstecken meistens ausser Acht lassen wird. Eine Aehnlichkeit in Färbung, Form und äusserem Ansehen (wie z. B. Arsenik, Zucker, Mehl als weisse Pulver, arsensaures Kali und schwefelsaures Kali als einander ähnliche krystallisirte Salze sich darstellen), oder ein liqueurartiger oder syrupartiger Consistenzgrad (bei Anisette und Vitriolöl) können für einen stattgefundenen Missgriff sprechen und somit für eine zufällige Vergiftung.

Diese Andeutungen werden genügen, um darzuthun, dass es dem Sachverständigen manchmal möglich sein wird, wenn auch nicht immer mit voller Gewissheit, so doch mit Wahrscheinlichkeit in der vorliegenden Frage eine Entscheidung zu geben. Dagegen muss ich mich entschieden gegen den im bekannten Processe Trümpy in Bern aufgestellten Satz erheben, dass es für eine Mordthat spreche, weil keinerlei beglaubigte Veranlassung aufzufinden sei, wodurch der Verstorbene hätte veranlasst werden können, die Hand an sich zu legen. Die Untersuchung des geistigen Zustandes will ich allerdings nicht ausgeschlossen haben, eine Beurtheilung der That aber steht dem gerichtlichen Arzte nicht zu.

## 9. Kann eine Vergiftung simulirt werden?

Gleichwie manche andere Krankheiten, so kann auch eine Vergiftung mehr oder weniger vollständig simulirt werden. Ich will mich nicht weiter darüber ergehen, welche Umstände eine Person veranlassen können, die Rolle des Vergiftetseins zu übernehmen, und bemerke nur, dass bei einer solchen Simulirung entweder ein Paar Symptome auf künstlichem Wege in Scene gesetzt werden, namentlich durch mehr oder weniger energische oder auch wiederholte Anwendung eines Brechmittels, oder dass den Speisen etwas Gift zugesetzt wird, das dann anders woher gekommen sein soll.

Der Gerichtsarzt hat in solchen Fällen nur ein geringes Feld für sein Wirken; er hat nur den Verlauf der provocirten Vergiftung zu beobachten, wobei sich finden wird, dass die Heftigkeit sowohl als die Dauer der Krankheitssymptome andere sind, als bei einer wirklichen Vergiftung. Ich will aber die Aerzte gewarnt haben, dass sie nicht zu leichtgläubig Mittheilungen Glauben schenken, die entweder ganz falsch sind, oder den Verdacht einer Vergiftung da begründen sollen, wo es sich nur um unbedeutende und vorübergehende Störungen der Gesundheit handelt. Ich habe gesehen, dass in dieser Beziehung wahrhaft leichtsinnige Zeugnisse, ausgestellt worden sind. Apotheker und Chemiker werden auch darum angegangen, Speisen oder Getränke zu untersuchen, in denen eine giftige Substanz stecken soll. Sie mögen aber eingedenk sein, dass das Gift in betrügerischer Absicht hineingebracht werden konnte, und dass sie ihren Ruf bedenklich gefährden können, wenn sie sich zur Ausstellung eines Zeugnisses herbeilassen, dass in einer Substanz, deren Ursprung nicht authentisch feststeht, ein Gift vorhanden ist. Ich bin mit unangenehmen Fällen der Art bekannt geworden, die schreckliche Folgen hätten haben können.

Ich muss aber noch ganz besonders eines Vorkommnisses gedenken, mit dem man in der Praxis gar nicht so selten zu thun hat, ich meine den Vergiftungsverdacht, der bei Geisteskranken auftaucht und Wurzel schlägt. Er gehört zu den häufig vorkommenden Symptomen, mit denen eine Melancholie anfängt. Das monomanische Delirium sowohl, wie die Geschmacks- und Geruchshallucinationen unterstützen das Auftauchen eines solchen Verdachts, der sich ganz fest setzt und leicht Gläubige findet, wenn die anscheinend vernünftigen Narren fortwährend von diesen Vergiftungsattentaten reden, von denen sie selbst ja vollständig überzeugt sind. Alles was sie essen und trinken, schmeckt nach dem Gifte, und in ihrem Gesichte prägt sich der Widerwille und das somatische Leiden aus, denen sie dadurch verfallen. Sie verweigern die Aufnahme von Nahrung und zehren dann natürlich ab; daher denn auch der körperliche Zustand einigermaassen für ihre Behauptung zu sprechen scheint. Ein noch mehr charakteristisches Zeichen ihres Deliriums offenbart sich wohl darin, dass die Hallucinationen den intermittirenden Character annehmen und nur dann in die Erscheinung treten, wenn der Kranke sich in der Nähe jener Person befindet, auf der sein krankhafter Verdacht haftet. Der Kranke bestürmt nun den Arzt mit seinen Klagen, und weiterhin sucht er auch gerichtliche Abhülfe zu erlangen. Machen sich gewisse moralische Gesichtspunkte neben diesen Denunciationen geltend, so schreitet die Justiz ein und es beginnt eine Untersuchung. Ganz kürzlich zieh in Paris eine verrückte Frau ihren Mann der versuchten Vergiftung und producirte zur Unterstützung ihrer

Angabe angeblich vergiftete Getränke; der unglückliche Ehemann kam dadurch in Untersuchungshaft, worin er verbleiben musste, bis die genaue Untersuchung der Frau sowohl wie jener angeblich vergifteten Substanzen — Tardieu und Roussin hatten diese Untersuchung zu führen — den Beweis lieferte, dass die Vergiftung nur ein Phantasiegebilde der Kranken war. Aehnliche Fälle, die allerdings nicht immer bis zu jener Grenze vorschritten, sind mir mehrfach vorgekommen, und möchte ich daher die Collegen sowohl wie die Gerichtspersonen auf diese Art von simulirter Vergiftung aufs Dringlichste aufmerksam machen.

---

## Zweiter Theil.

# Die wichtigern Vergiftungsarten im Besondern.

### Frequenz der Vergiftungen und Eintheilung derselben.

Die gerichtlich-medicinische Darstellung der Vergiftungen braucht sich durchaus nicht mit der Gesammtheit der giftigen Substanzen zu befassen; auch darin fehlt die Toxikologie, dass sie eine Menge Substanzen aufzählt, durch die noch niemals ein Mensch vergiftet worden ist, und deren naturhistorische und chemische Beschreibungen nur dazu dienen, die Handbücher der Giftlehre ganz nutzlos anzufüllen.

Es lassen sich mehre Gründe dafür nachweisen, warum die Anzahl der gebräuchlichen Giftsubstanzen wesentlich hinter jener der Gifte zurücksteht. Ganz abgesehen davon, dass eine Reihe von Giften wegen des eigenthümlichen Geschmacks oder Geruchs, wegen Unlöslichkeit oder wegen sonst einer Eigenschaft nicht in Anwendung kommen, so ist zuvörderst zu bedenken, dass der grosse Haufe von einer Menge giftiger Substanzen gar nicht weiss, dass sie in die Rubrik der Gifte gehören. Hieraus erklärt es sich, dass sehr wirksame Gifte, die auch jedermann zu Gebote stehen, nicht als solche verwendet werden, und dass hinwiederum zu gewissen Zeiten neue Gifte auftauchen, nach und nach allgemein bekannt werden und ihre Wirksamkeit in immer mehr sich häufenden Fällen von verbrecherischer Anwendung kund geben. Ein zweiter bedeutsamer Punkt ist der, dass es mehr oder weniger Schwierigkeiten bieten kann, wenn jemand in den Besitz des einen oder des andern Giftes kommen will. In dieser Beziehung fehlt es nicht an sonderbaren Anomalien und Widersprüchen. Ich will nichts sagen von der unbeschränkten Freiheit, der gemäss in England jedermann jegliches Gift zu kaufen Gelegenheit findet; die Unzuträglichkeiten einer solchen Freiheit machen sich dort schon in der öffentlichen Meinung geltend, und man denkt bereits daran, sie einzuschränken. Sehen wir nur, wie es in andern Ländern steht. Im Interesse der Ordnung und der öffentlichen Sicherheit erlassen die Regierungen Verordnungen über den Verkauf einer Anzahl Gifte, dabei aber bleiben andere Gifte, namentlich die Phosphorzündhölzchen, in Aller Händen, Kinder und Schwachsinnige nicht ausgenommen. Diesem allerdings wohl auffälligsten Vorkommnisse lassen sich aber noch zahlreiche andere Beispiele anreihen, wo Gifte, weil sie künstlerische, industrielle, ökonomische Verwendung finden, jedermann zur Ausführung der scheusslichsten Pläne zu Gebote stehen, oder doch zu allen möglichen Missgriffen Veranlassung geben können; und dabei handelt es sich theilweise um Gifte, die durch andere nichtgiftige Substanzen ersetzt werden könnten, was z. B. bei vielfachen Verwendungen des Bleis

vorkommt, oder die bei einem anderen industriellen oder artistischen Verfahren, das auch wissenschaftlich nachgewiesen ist, ganz wegbleiben könnten, was namentlich vom Quecksilber gilt.

Dass die Ziffer der zu Vergiftungen wirklich verwendeten giftigen Substanzen eine beschränkte ist, das erfahren wir aus den statistischen Tabellen über Verbrechen. Taylor's Tabellen, die allerdings nicht sehr genau und auch veraltet sind, machen es mir einigermaassen möglich, den Stand der Sachen in England und in Frankreich in Vergleichung zu setzen.

Die officielle Zusammenstellung der Vergiftungsfälle in Grossbritanien für die Jahre 1837 und 1838, die im Auftrage des Unterhauses veröffentlicht worden ist, enthält 541 Todesfälle durch die verschiedensten Gifte, und diese vertheilen sich folgendermaassen:

| | |
|---|---|
| Opium und dessen Präparate (Laudanum) . | 196 |
| Arsenik . . . . . . . . . . . . . . . | 185 |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . . . . | 32 |
| Blausäure . . . . . . . . . . . . . . | 27 |
| Oxalsäure . . . . . . . . . . . . . . | 19 |
| Sublimat und andere Quecksilbersalze . . | 15 |
| Gemischte Vergiftungen . . . . . . . . | 14 |
| Bittermandeloel . . . . . . . . . . . | 4 |
| Giftige Pilze . . . . . . . . . . . . | 4 |
| Nux vomica . . . . . . . . . . . . . | 3 |
| Colchicum . . . . . . . . . . . . . . | 3 |
| Salpetersäure, Aetzkali, Brechweinstein, Morphium aceticum, Strychnin, Nachtschatten, Akonit, je 2 . . . . . . . . . . . . | 14 |
| Chromsaures Kali, Höllenstein, Bleiessig, Eisenvitriol, Zinnchlorür, Helleborus, Grana Tiglii, Sabina, Schierling, Canthariden, Cayennepfeffer, je 1 . . . . . . . . . . . | 11 |
| Unbekannt . . . . . . . . . . . . . . | 14 |
| | 541 |

Für 1840 kommen in England 349 Todesfälle auf Vergiftung (181 Männer und 168 Weiber); darunter sind 161 Selbstmorde (87 Männer, 74 Weiber), und 188 Fälle (107 Männer, 81 Weiber) zählen als Giftmorde oder zufällige Vergiftungen. Darunter sind 75 Opiumvergiftungen und 32 Arsenikvergiftungen. Von den 75 Opiumvergiftungen kommen aber 42 auf Kinder unter 5 Jahren: ein bedauerlicher Beweis dafür, fügt Taylor hinzu, wie gefährlich der Gebrauch dieses Mittels in der Kinderpraxis ist und wie viele Opfer der so häufigen und unvorsichtigen Anwendung desselben fallen.

Sehr auffallend erhebt sich die Ziffer der constatirten Vergiftungen in England für die Jahre 1848 bis 1853; es zählen diese Jahre 569, 526, 553, 528, 553 und 489 Vergiftungsfälle.

Für Frankreich kann ich keine Generalübersicht der Todesfälle durch Vergiftung beibringen. Die in der folgenden Tabelle enthaltenen Zahlen haben aber in gerichtlich-medicinischer Hinsicht einen besondern Werth. In dieser Tabelle nämlich sind alle in den 12 Jahren 1851 bis 1862 gerichtlich constatirten Vergiftungsfälle zusammengestellt. Man ersieht daraus, in wie weit die Vergiftung an der Kategorie der gewaltsamen Todesarten sich betheiligt, zugleich aber auch, welche Gifte vorzugsweise zu verbrecherischen Zwecken verwendet werden und wie sich die nach der Häufigkeit dieser Verwendung geordnete Scala gestaltet.

| | Die in Frankreich von 1851 bis 1862 vor Gericht verhandelten Vergiftungsfälle. | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1851 | 1852 | 1853 | 1854 | 1855 | 1856 | 1857 | 1858 | 1859 | 1860 | 1861 | 1862 | Zusammen. |
| Gesammte Vergiftungsfälle. | 63 | 39 | 71 | 56 | 78 | 47 | 58 | 49 | 49 | 32 | 39 | 36 | 617 |
| **Folgen der Vergiftung.** | | | | | | | | | | | | | |
| Tod . . . . | 26 | 12 | 16 | 22 | 17 | 13 | 18 | 19 | 11 | 6 | 13 | 17 | 190 |
| Erkrankung . . | 29 | 25 | 40 | 24 | 46 | 26 | 22 | 15 | 15 | 14 | 19 | 10 | 285 |
| Keine . . . . | 8 | 2 | 15 | 10 | 15 | 8 | 18 | 15 | 23 | 12 | 7 | 9 | 142 |
| **Angeklagte.** | | | | | | | | | | | | | |
| Männer . . . | 21 | 12 | 29 | 21 | 25 | 9 | 27 | 21 | 13 | 9 | 16 | 16 | 219 |
| Weiber . . . . | 26 | 17 | 17 | 23 | 21 | 22 | 20 | 29 | 20 | 20 | 21 | 24 | 260 |
| **Verwendete Giftart.** | | | | | | | | | | | | | |
| Arsenik . . . | 35 | 25 | 33 | 25 | 42 | 14 | 18 | 9 | 9 | 3 | 14 | 5 | 232 |
| Phosphor . . | 13 | 3 | 4 | 12 | 21 | 14 | 23 | 20 | 16 | 15 | 13 | 16 | 170 |
| Kupfervitriol . . | 3 | 5 | 10 | 8 | 4 | 2 | 8 | 5 | 15 | 5 | 4 | 8 | 77 |
| Grünspan . . . | 2 | 3 | 10 | 4 | 6 | 3 | 1 | — | — | 2 | 2 | — | 33 |
| Schwefelsäure . | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 7 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 2 | 30 |
| Canthariden . . | 4 | 1 | 3 | 3 | — | 6 | 1 | 2 | 2 | — | 1 | — | 23 |
| Opium . . . | — | — | — | 1 | — | — | — | — | 1 | 1 | 1 | 2 | 6 |
| Helleborus . . | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | 6(?) |
| Brechweinstein . | 1 | — | — | — | — | — | 1 | 1 | — | — | — | 1 | 4 |
| Eisenvitriol . . | 1 | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | — | 1 | 4 |
| Salpetersäure . . | 1 | — | 1 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 |
| Ammoniak . . | — | — | 1 | — | — | — | — | — | 1 | — | 1 | — | 3 |
| Quecksilber . . | — | — | 1 | — | 1 | — | — | — | — | 1 | — | — | 3 |
| Datura . . . . | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 |
| Nux vomica . . | — | — | — | — | 2 | — | — | — | — | 1 | — | — | 3 |
| Salzsäure . . . | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | 3(?) |
| Aetzkali . . . | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| Bleizucker . . . | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| Kohlensaures Gas | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 |
| Ginsterkörner . | — | — | 1 | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | 1(?) |
| Colchicum . . . | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | 1 |
| Schwämme . . | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 1(?) |
| Euphorbium . . | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| Balsamus Fioraventi | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | 1 |
| Aqua sedativa . | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 |
| Belladonna . . | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| (Zerstossenes Glas) | — | 1 | — | — | — | 1 | 1 | — | — | — | — | — | 3 |

Ich habe dieser Tabelle nur ein Paar Bemerkungen beizufügen. Zuvörderst ist ersichtlich, dass die Anzahl der vor den Gerichtshöfen verhandelten Vergiftungsfälle in entschiedener Abnahme begriffen ist. Theilt man die 12 Jahre nach der Reihenfolge in 4 gleiche Perioden, so kommen auf das erste Triennium 173, auf das zweite Triennium 181 Fälle; für das dritte Triennium haben wir aber nur noch 156 Fälle, und für das letzte nur noch 107. Von den 617 Anklagen auf Vergiftung betreffen 427, also mehr denn zwei Drittel, blosse Vergiftungsattentate; die Ziffer der Todesfälle (190) ist indessen immer noch gross genug. Auf der Anklagebank haben mehr Weiber als Männer gesessen, was bei dieser Kategorie von Verbrechen wohl begreiflich ist.

Betrachten wir die zu den verbrecherischen Acten verwendeten Giftarten, so steht die Tabelle in vollem Einklange mit dem, was soeben über Verwendung von Giften im Allgemeinen angeführt worden ist. Nur wenige Giftarten kommen in jener Absicht zur Verwendung. In der That werden nur sechs Gifte als besonders häufig verwendete genannt, nämlich Arsenik, Phosphor, Kupfervitriol, Grünspan, Schwefelsäure und Canthariden: sie repräsentiren 565 Fälle, oder $^{11}/_{12}$ der Gesammtsumme. Auf die übrigen 20 Gifte in der Tabelle (das zerstossene Glas darf ich nicht dazu rechnen) entfallen zusammen nur 49 Vergiftungsfälle, und dieselben scheinen nur ganz zufällig und in besondern Ausnahmsfällen zur Vergiftung herbeigezogen worden zu sein. Im Ganzen aber sind 26 Substanzen als Gifte in Gebrauch gezogen worden: gewiss nur eine kleine Anzahl aus der Gesammtsumme der giftig wirkenden Stoffe.

Die gebräuchlicheren Giftarten selbst haben das mit einander gemein, dass sie dem anorganischen Reiche angehören, in der Industrie, zu ökonomischen oder blos häuslichen Zwecken verwendet werden und deshalb auch jederm zugänglich sind, der einen verbrecherischen Gebrauch davon machen will. Nur die Canthariden machen eine Ausnahme hiervon: sie lieferten aber auch weniger Vergiftungsfälle, und wegen ihrer besondern Eigenthümlichkeiten und ihrer vielartigen Benutzung nehmen sie eine besondere Stellung unter den Giften ein.

Noch ein wichtiger Punkt tritt uns aus der Tabelle entgegen. In der Scala der gebrauchten giftigen Substanzen steht Arsenik oben an. Ein näherer Vergleich zeigt aber, dass der Arsenik in den letzten sechs Jahren das Uebergewicht verloren hat, wogegen Phosphor an seine Stelle getreten ist: in der That zählt der erste sechsjährige Zeitraum 174 Arsenikvergiftungen auf 67 Phosphorvergiftungen, der letzte sechsjährige Zeitraum dagegen 103 Phosphorvergiftungen auf 68 Arsenikvergiftungen. Der Grund dieser Umkehrung des Frequenzverhältnisses ist unschwer einzusehen: wegen der zunehmenden Häufung der Vergiftungen durch Arsenpräparate hat sich die Regierung veranlasst gesehen, die Verwendung derselben überhaupt auf dem Verordnungswege einzuschränken, und ausserdem hat die Wissenschaft durch leichtere und zuverlässigere Methoden dieses Gift aufzufinden gelehrt, was auch wohl von der verbrecherischen Verwendung desselben abgeschreckt haben mag; auf der andern Seite dagegen hat man die Kenntniss der giftigen Eigenschaften des Phosphors unter das Volk gebracht, indem man statt des Arseniks phosphorhaltige Gemenge zum Vernichten schädlicher Thiere empfohlen hat, und hält es dabei auch nicht schwer, in den Besitz von Phosphor zu kommen, für den berührten Zweck sowohl, als durch einfachen Ankauf einer Schachtel Zündhölzchen. Trotz dieser verständlichen Sprache der Verbrechensstatistik ist man leider noch nicht zum Verbote des Phosphor-

gebrauchs gekommen, womit dieses Gift unfehlbar aus dem Arsenale der Vergiftungen verschwinden würde.

Noch eine Bemerkung habe ich zu machen, die sich dem aufmerksamen Leser von selbst aufgedrängt haben wird. Die vorstehende Tabelle bezieht sich nur auf die strafrechtlichen Vergiftungsfälle, sie giebt daher keine vollständige Uebersicht über die relative Frequenz der verschiedenen Vergiftungsarten. Der Selbstmörder greift nicht zu den gleichen Waffen wie der Mörder. Opium und dessen Präparate kommen bei den Todesfällen durch Gift überhaupt relativ häufiger vor, als bei den durch verbrecherische Hand bewirkten Todesfällen. Die zufällige Vergiftung endlich, die vielfach durch Missgriffe mit Arzneien erfolgt, wird durch sehr verschiedenartige in den Arzneischatz gehörige Substanzen herbeigeführt, die meistens gar nicht unter den zu verbrecherischen Handlungen dienenden Giften vorkommen.

Ich muss aber noch einmal wiederholen, dass die zum Morde und zum Selbstmorde verwendeten Gifte nicht die nämlichen sind, auch dass die Wahl derselben, wenn nicht den Launen der Mode, so doch sicherlich sehr wandelbaren Einflüssen unterliegt. Ein einzelner Fall, der die öffentliche Aufmerksamkeit in hohem Grade in Anspruch nimmt, kann die Veranlassung zu einer strafbaren Nachäfferei geben, und auf diesem Wege können sich ganz neue Giftarten in der Verbrechensstatistik einbürgern, z. B. die vegetabilischen Gifte, die jetzt noch auf den untersten Stufen der Scala stehen oder selbst noch gar keine Aufnahme darin gefunden haben.

Die **Eintheilung der Vergiftungen** muss eine solche sein, dass alle Arten derselben bequem eingereiht werden können, und dass auch jene, denen nur eine kurze Betrachtung gewidmet wird, gewisse charakteristische Eigenthümlichkeiten erkennen lassen, vermöge deren sie auf unverkennbare Weise in eine der aufgestellten Gruppen gehören. Eine solche Eintheilung kann aber nur dann als eine fruchtbringende gelten, wenn sie von der klinischen Beobachtung ausgeht, der festen Grundlage gerichtlich-medicinischer Entwickelungen. Man kann die Gifte freilich auch nach den chemischen oder nach den naturhistorischen Beziehungen eintheilen; oder man hat auch eine physiologische Eintheilung versucht, indem man reizende und Nervengifte, Gehirngifte, Spinal- oder Cerebrospinalgifte, Muskelgifte, Herzgifte, Blutgifte unterschieden hat. Diese verschiedenen Standpunkte mögen sich in der einen oder in der andern Beziehung empfehlen; für den Gerichtsarzt bewähren sich die darauf gegründeten Eintheilungen durchaus nicht.

Die jetzt gangbare und in den Handbüchern der gerichtlichen Medicin angenommene Eintheilung der Vergiftungen geht zwar von keinem falschen Principe aus, die Anwendung des letztern ist aber eine fehlerhafte; deshalb verlangt diese Eintheilung wesentliche Abänderungen. Man unterscheidet nämlich seit **Fodéré's** Zeiten 4 Klassen von Giften, die **irritirenden**, die **narkotischen**, die **scharf narkotischen** und die **septischen**. Diese Eintheilung ist nicht erschöpfend und nicht umfassend genug, überhaupt aber nicht gut anwendbar. Arsenik und manche andere Stoffe, die nach dieser Eintheilung zu den irritirenden Giften gehören, haben keineswegs eine ganz locale reizende Wirkung; die Klasse der scharf narkotischen Mittel — der Name und die Charakteristik derselben ist gleich verwerflich — muss ganz gestrichen werden, da man sicherlich das Strychnin nicht dort stehen lassen kann, dessen Wirkungsweise der narkotischen so wenig ähnelt, wie der Tag der Nacht; die septischen Gifte endlich kommen bei einer gerichtlich-medicinischen Dar-

stellung der Vergiftungen gar nicht in Betracht. Obwohl ich nun durchaus kein Freund von Neuerungen bin, sehe ich mich dennoch zu einer neuen Eintheilung genöthigt, die nur das Verdienst in Anspruch nimmt, dass sie im Vergleiche mit der bisherigen die allgemeinen Typen der Vergiftung, die sich aus der klinischen Beobachtung ergeben, schärfer herausstellt, auch dass sie natürlichere Gruppen schafft, worin die verschiedenen Gifte je nach ihrer Wirkungsweise neben einander gereiht werden. Ich unterscheide nämlich 5 Hauptarten der Vergiftung.

1) Vergiftung durch reizende oder ätzende Gifte. Das Wesentliche bei diesen Vergiftungen besteht darin, dass eine örtliche Reizung sich einstellt, die bis zur heftigsten Entzündung, bis zur Anätzung und Zerstörung der vom Gifte berührten Theile fortschreiten kann und sich fast ausschliesslich auf die Digestionsorgane beschränkt. — Hierher gehören die concentrirten Säuren und die Aetzkalien, die sauren Salze, Chlor, Jod, Brom, die alkalischen Sulfüre und mehre organische Substanzen, namentlich die sogenannten Drastica.

2) Vergiftung durch hyposthenisirende oder schwächende Gifte. Die wesentliche Wirkung dieser Gifte besteht nicht in einer localen Reizung, die allerdings auch nicht zu fehlen braucht; vielmehr treten in Folge der Absorption allgemeine Störungen auf, die mit den localen, manchmal sogar ganz fehlenden Erscheinungen in gar keinem Verhältnisse stehen und den wahren Gegensatz von Reizung und Entzündung bilden, da sie sich in einem raschen und tiefen Verfalle der Lebensäusserungen und manchmal auch in einer deutlichen Veränderung des Blutes kund geben. — Man kann diese Wirkungsweise mit einem in der medicinischen Terminologie nicht unbekannten und dabei leicht verständlichen Namen als hyposthenisirende bezeichnen. Ausgezeichnet dadurch sind die Arsenpräparate, der Phosphor, die Quecksilber-, Zinn-, Wismuth-, Kupfersalze, der Brechweinstein, der Salpeter, das oxalsaure Kali, die Digitalis und das Digitalin, der Schierling und die verwandten pflanzlichen Stoffe.

3) Vergiftung durch betäubende Gifte. Diese wurden grossentheils unter der Benennung der scharf narkotischen Gifte zusammen gefasst, obwohl sie weder durch narkotische noch durch scharfe Eigenschaften sich auszeichnen. Das Wesentliche bei diesen Vergiftungen ist eine directe specifische Einwirkung auf das Nervensystem, die man in der Semiotik als Stupor zu bezeichnen pflegt. Die manchmal daneben auftretende locale Reizung erreicht immer nur einen mässigen Grad. — Hierher gehören die Bleipräparate, das kohlensaure Gas, das Kohlenoxydgas, das Kohlenwasserstoffgas, das Schwefelwasserstoffgas, Aether, Chloroform, Belladonna, Tabak und die andern giftigen Solaneen nebst den daraus gewonnenen giftigen Alkaloiden, die giftigen Pilze.

4) Vergiftung durch Narcotica. Sie charakterisirt sich durch eine ganz specifische und ausgezeichnete Wirkung, die man eben als Narcotismus bezeichnet. — Hierher gehört einzig nur das Opium, nebst seinen näheren Bestandtheilen und seinen Zusammensetzungen.

5) Vergiftung durch neurosthenische Gifte (eine Bezeichnung, die dem Sinne nach schon längst in der medicinischen Terminologie Aufnahme gefunden hat). Sie charakterisirt sich wesentlich durch eine heftige Reizung der Nervencentren, die in solcher Intensität auftreten kann, dass augenblicklich der Tod eintritt. — Der Typus dieser Gruppe ist das Strychnin. Es gehören aber Nux vomica, Brucin, Blausäure, Chinium sulphuricum, Canthariden, Kampfer hierher.

Aus den nun folgenden Specialdarstellungen müssen die Gründe und der Werth dieser Classification von selbst sich ergeben. Vom gerichtlich-medicinischen Standpunkte ausgehend, werde ich mich aber nur über die wichtigsten Körper der einzelnen Gruppen verbreiten. Zunächst wird immer zu bestimmen sein, unter welchen Umständen die bestimmte Vergiftung vorzukommen pflegt; dann folgt die klinische und anatomische Characteristik, die chemische und eventuell auch physiologische Untersuchung, und den Schluss werden die gerichtlich-medicinischen Fragen bilden, die in Betreff dieser bestimmten Vergiftung aufgeworfen werden können.

---

## Erste Klasse.

### Vergiftung durch reizende oder ätzende Gifte.

Die reizenden oder ätzenden Gifte hat man immer vorangestellt, weil die damit bewirkte Vergiftung sich durch ganz scharf ausgeprägte und dabei einfache Charactere zu erkennen giebt. Sie erschöpft sich fast vollständig in der localen Reizung der Theile, mit denen das Gift in Berührung kommt, und wenn auch meistens eine Absorption eintritt, so beschränkt sich die Wirkung doch fast ausschliesslich auf eine mehr oder weniger heftige Entzündung der Speisewege. Ich kann mich deshalb in der allgemeinen Uebersicht kurz fassen.

Die Vergiftung durch Irritantia oder Corrosiva nimmt einen höchst acuten oder einen subacuten Verlauf. Im erstern Falle entsteht ein brennender Geschmack und ein heftiger Schmerz, der vom Rachen aus längs des Oesophagus bis zum Magen sich erstreckt. Meistens stellt sich alsbald Erbrechen ein; das Erbrochene ist braun oder gelb gefärbt, manchmal auch blutig, und gemäss seiner sauern oder alkalischen Beschaffenheit reagirt es auf das blaue oder rothe Lackmuspapier. Dem Erbrechen folgen bald Kolikschmerzen, so wie häufige und copiöse Stuhlentleerungen. Das Schlucken ist ausnehmend schmerzhaft, der Durst nicht zu stillen. Alle Zeichen sprechen für eine heftige Gastroenteritis: der Leib ist tympanitisch aufgetrieben, die Harnentleerung stockt oftmals vollständig, der Puls ist klein und frequent, das Gesicht verfallen, und in 5 bis 6 Stunden kann der Tod erfolgen.

Wurde das Gift nur in mässiger Menge eingeführt, oder vermag die vergiftete Person einen grösseren Widerstand entgegenzusetzen, so lassen die zuerst aufgetretenen Erscheinungen, die Entleerungen nach oben und unten, nach einiger Zeit nach, die Schmerzen aber dauern fort. Das schmerzhafte Schlucken erhält sich ebenfalls und wird vielleicht immer mehr erschwert. Manchmal stossen sich Pseudomembranen ab, und dieser Abstossung folgen wohl Blutungen nach. Die Verdauungsstörungen halten an, somit leidet die Nutrition, und der Kranke erliegt vielleicht nach mehrmonatlichem Leiden in einem ganz marasmischen Zustande. Diese secundären Wirkungen jener Gifte sind indessen nicht immer gleich anhaltend und gleich schwer. Die Heilung kann erfolgen, nachdem zu wiederholten Malen Pseudomembranen ausgeworfen worden sind, und nachdem die Diarrhoe und die andern Verdauungsstörungen mehr oder weniger lange angehalten haben; indessen fast immer bleibt eine Gastralgie zurück gleich wie andere nicht zu beseitigende, oder wenigstens höchst rebellische dyspeptische Zustände.

Die anatomischen Veränderungen bei diesen Vergiftungen sind immer tief eingreifend und vielfältig, beschränken sich aber meistens auf

die Verdauungswege. An den Lippen und vorn im Munde findet man nicht selten verschiedenfarbige Flecken oder Schorfe. Pseudomembranen oder Schorfe können die Schleimhaut des Schlundkopfes und des Oesophagus bedecken. Niemals fehlen die Zeichen einer heftigen Entzündung des Magens und einer Strecke des Dünndarms oder auch des Dickdarms, besonders aber des untern Mastdarmabschnittes. Der Process kann bis zur Verschwärung und Perforation der Darmwandungen fortgeschritten sein. Das in den Gefässen enthaltene Blut kann sich in einem coagulirten oder aber in einem ganz aufgelösten Zustande befinden; manchmal ist es durch eine hochrothe Färbung ausgezeichnet. Waren die ersten Zufälle überstanden und erfolgte der Tod bei einem mehr subacuten Verlaufe der Vergiftung, so beobachtet man am Oesophogus, am Magen, an den Gedärmen bedeutende Verengerungen: die Wände dieser Theile sind hypertrophisch, die Schleimhaut aber erscheint weisslich, verdickt und gefaltet.

Die Vergiftung durch Irritantia oder Corrosiva könnte möglicher Weise mit einer Perforation des Darmes, mit einer innern oder einer äusserlich erkennbaren Darmeinschnürung, mit Gastritis idiopathica, mit einer acuten Peritonitis, mit einer Colica hepatica verwechselt werden. Die Symptome bei Gastritis phlegmonosa und bei einer Perforation des Darmrohrs stimmen zumal mit jenen einer Vergiftung durch Corrosiva, und das urplötzliche Auftreten der Krankheitserscheinungen, meistens bei bisher Gesunden, nach dem Genusse einer suppenartigen oder sonstigen Flüssigkeit, dient hier zur Feststellung der Diagnose. Flecken an den Lippen und am Anfangstheile des Verdauungsrohres, die Ausbreitung der Schmerzen nach dem Verlaufe des Oesophagus, das eigene Aussehen des Erbrochenen, welches bei Peritonitis lauchgrün, bei Leberkolik und Gastritis gallig, bei Darmeinklemmungen kothartig ist, müssen als diagnostische Momente benutzt werden. Bei der subacuten Form aber giebt die anhaltende Dyspepsie und der den vorausgegangenen Vergiftungserscheinungen nachfolgende Marasmus Aufschluss.

Die Gegenmittel müssen sich natürlich dem eingeführten Corrosivum anpassen; man giebt Magnesia, Kalkwasser oder sonstige Alkalien gegen Säuren, angesäuertes Wasser oder nur viel warmes Wasser gegen Alkalien, Kochsalzwasser gegen Höllenstein u. s. w. Nach Verabreichung dieser specifischen Antidota, oder wenn deren Anwendung bereits nicht mehr an der Zeit ist, muss bei allen Vergiftungen dieser Klasse eine energische und anhaltende antiphlogistische Behandlung eintreten.

In gerichtlich-medicinischer Hinsicht gehören namentlich in die Klasse der Irritantia oder Corrosiva: Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Oxalsäure, ferner aus der Reihe der sauren Salze Alaun und salpetersaure Quecksilberlösung, aus jener der Alkalien Aetzkali, Aetznatron, Ammoniak, Eau de Javelle, endlich aus der Reihe der irritirenden pflanzlichen Substanzen die sogenannten Drastica.

## Schwefelsäure.

In der statistischen Tabelle über die Vergiftungen in Frankreich (S. 84) steht die Schwefelsäure hoch oben. Dazu kommen aber noch die zahlreichen Vergiftungen durch Schwefelsäure, denen die Absicht des Selbstmords oder ein Zufall zu Grunde liegt. Die mannichfache Verwendung der Schwefelsäure in den Künsten und in der Industrie, so wie auch zu vielen häuslichen Zwecken, machen das so häufige Vorkommen dieser Vergiftungsart ganz erklärlich.

## Form und Zubereitung der zu Vergiftungen dienenden Schwefelsäure.

Die Schwefelsäure des Handels oder das Vitriolöl findet man in jedermanns Händen, sie dient z. B. auch zur Bereitung kohlensauren Wassers. Unter den künstlichen Mischungen, deren giftige Wirkung auf dem Gehalte an Schwefelsäure beruht, steht die Lösung des Indigo in Schwefelsäure oder das sogenannte Waschblau oben an; ausserdem gehören auch Flüssigkeiten dahin, womit Geräthschaften, metallische Gegenstände oder metallische Flächen gereinigt werden, das sogenannte Putzwasser für Metalle, das heisst eine mit mehr oder weniger Wasser verdünnte Schwefelsäure. Ist es nun freilich ein höchst bedenklicher Umstand, dass die Erlangung eines so heftig wirkenden Giftes gar keine Schwierigkeit hat, so ist es doch andererseits wieder ein Glück, dass die Schwefelsäure wegen des Brennens im Munde unter allen reizenden oder corrosiven Giften am schwersten in verbrecherischer Absicht zur Anwendung kommen kann.

Der besondere Zustand der Schwefelsäure ist natürlich nicht ohne Einfluss auf ihre Eigenschaften und ihre Wirkungsweise. Wie bei allen irritirenden Giften, die sich in einem flüssigen Zustande befinden, kommt es auch bei der Schwefelsäure nicht sowohl auf die absolute Menge, als vielmehr auf den Concentrationsgrad an. Aber bereits eine nur mässig concentrirte Schwefelsäure verhält sich als Gift und kann höchst verderblich einwirken.

Der Schwefelsäurevergiftung kann übrigens die Vergiftung durch saure schwefelsaure Salze, namentlich durch Alaun (schwefelsaures Alaunerdekali) angereiht werden, weil deren Krankheitserscheinungen auf die von der Schwefelsäure hervorgerufene Reizung zurückzuführen sind. Ich kann einen solchen Fall beibringen, der bei einem dreimonatlichen Kinde beobachtet wurde.

## Symptome und Verlauf der Schwefelsäurevergiftung.

Sobald die Schwefelsäure die Lippen berührt hat und verschluckt worden ist, treten die Vergiftungssymptome urplötzlich hervor. Der heftigste Schmerz verbreitet sich in einem Augenblicke vom Schlunde bis zum Magen, die Person schreit auf und wird von einer furchtbaren Angst befallen. Copiöses Erbrechen bringt keine Erleichterung, vielmehr steigern sich dabei die Leiden. Das Erbrochene sieht rothbraun aus, oder hat auch wohl manchmal die blaue Indigofarbe; dabei besitzt es selbst ätzende Eigenschaften, und bewirkt eine Gasentwickelung, wenn es auf Steine oder auf den mit gebrannten Steinen ausgelegten Fussboden fällt. Meistens fängt das Erbrechen alsbald nach dem Verschlucken des Giftes an; in manchen Fällen trat es aber auch erst ½ bis ¾ Stunden später ein.

Der heftige, anhaltende, zusammenschnürende Schmerz in der Magengegend verbreitet sich manchmal in die Brust und nimmt hier die Form von Krämpfen an, die mit Cholerakrämpfen Aehnlichkeit haben. Der Puls ist klein, frequent, wie zusammengeschnürt; im verfallenen blassen Gesichte prägt sich die Beängstigung aus; die Lippen und die Umgebung des Mundes zeigen oftmals Spuren der Aetzung, nämlich Flecken

oder Schorfe, die graulich oder braun, manchmal aber auch bläulich gefärbt sind; die Augen sind tief eingesunken. Dabei ist das Bewusstsein vollkommen klar. Alsbald fühlt sich der ganze Körper kühl an. Das Erbrechen, nachdem es vorübergehend aufgehört hatte, fängt von Neuem wieder an, und das Erbrochene sieht dunkler, wie chocoladenfarbig aus. Der Unterbauch bleibt meistens weich und schmerzt auch nicht. Der Harnabgang ist unterdrückt; auch stellt sich keine Stuhlentleerung ein, oder doch nur in ganz seltenen Fällen etwas Diarrhöe. In dem Maasse, als die schmerzvollen Anfälle sich wiederholen, nehmen die Kräfte ab; die Schwäche erreicht den höchsten Grad, und schon nach ein Paar Stunden, höchstens in 3 bis 4 Tagen endigt der Tod die Leiden. Das plötzliche Auftreten und der rasche Verlauf der Krankheit, die Schmerzensrufe, der furchtbare angsterfüllte Ausdruck des Gesichts, die Beängstigung und die nachfolgende tödtliche Schwäche geben zusammen ein Bild, ähnlich demjenigen, worunter man sich im Allgemeinen eine Vergiftung vorzustellen pflegt.

Der Widerstand, den der Organismus dem Gifte leistet, ist natürlich nicht für alle Fälle der nämliche, und der Tod kann so binnen 15 bis 20 Stunden, oder auch erst nach 2 bis 5 Tagen eintreten. In diesen Grenzen sah ich wenigstens den Eintritt des Todes in zwei Fällen schwanken, wo das Gift in der nämlichen Zubereitung und in der nämlichen Menge genommen worden war, nämlich das eine Mal ein Liqueurgläschen voll, das andere Mal etwa 30 Gramme indigohaltige Schwefelsäure. Auf diese ungleiche Wirkung wird das Leersein oder die Anfüllung des Magens im Momente der Giftverschluckung von Einfluss gewesen sein; oder es kam darauf an, wie viel von dem Gifte gleich durch das erste Erbrechen ausgeworfen worden war, und ohne Zweifel auch darauf, was etwa zur Bekämpfung der Vergiftung ins Werk gesetzt worden war. Die besondern anatomischen Verletzungen, welche dem Einführen der Schwefelsäure folgen, werden natürlicher Weise auch bestimmend auf den Eintritt des Todes wirken. Die mittlere Dauer einer Schwefelsäurevergiftung bestimmt A. Taylor zu 18 bis 20 Stunden, bemerkt aber dabei, dass das tödtliche Ende weit rascher eintritt, falls der Magen perforirt wurde. Er verweist dabei auf einen von Sinclair beobachteten Fall, wo ein vierjähriges Kind innerhalb 4 Stunden mit Magenperforation starb.

Wenn die Flüssigkeit auch in die Luftwege eingedrungen wäre, dann müsste natürlich alsbald eine tödtliche Erstickung eintreten. So berichtet Craigie einen Fall, wo etwa 100 Gramme concentrirte Schwefelsäure binnen $3^1/_2$ Stunden tödteten. In einem von Remer erwähnten Falle trat der Tod binnen 2 Stunden ein, und in einem andern bei Watson gar binnen 30 Minuten. Dieser letzte Fall betrifft übrigens eine Frau, die 60 Gramme concentrirte Schwefelsäure genommen hatte und eine viertel Stunde später sich auch noch den Hals abschnitt; hier mochte demnach die eintretende Blutung den Tod noch mehr beschleunigt haben, als die Perforation des Magens. Den raschesten Todeseintritt hat A. Taylor bei Rapp verzeichnet gefunden: ein Mann von 50 Jahren starb binnen $^3/_4$ Stunden, nachdem er mehr denn 100 Gramme concentrirte Schwefelsäure verschluckt hatte.

Die schnellste Hülfe, die aber auch kaum etwas verspricht, muss natürlich bei dieser Vergiftung geleistet werden. Warmes Wasser muss man in grosser Menge in den Magen zu bringen suchen, um dadurch Erbrechen hervorzurufen und um zugleich die Säure zu verdünnen, die etwa noch nicht auf den Magen eingewirkt hat. Sodann verabreicht

man irgend ein Antacidum, das eben zur Hand ist. Dahin gehören alle nichtgiftigen Oxyde und kohlensauren Salze, insofern sie die Säure sättigen und ihrer kaustischen Eigenschaft neutralisirend entgegen treten. Die geeignetsten Mittel in diesem Falle sind kohlensaure Magnesia in Wasser suspendirt, gepulverte Kreide, eine schwache Solution von kohlensaurem Kali oder kohlensaurem Natron, Seifenwasser, mit einem Worte Alles, was kohlensauren Kalk oder kohlensaures Alkali enthält, wenn es nur möglichst rasch verabreicht werden kann. In Ermangelung eines Bessern dürfte man auch eine Hand voll Holzasche in ein Gefäss mit Wasser thun, darin etwas umrühren, dann durch ein Tuch seihen und von der vergifteten Person schlucken lassen. Aber das eiligste Handeln ist bei allen Vergiftungen durch starke Säuren, zumal durch Schwefelsäure, von Nöthen.

Die Vergiftung tritt übrigens nicht allemal in einer solchen acuten Form auf. Wenn weniger Säure beigebracht wurde, wenn dieselbe weniger concentrirt war, wenn die ätzende Flüssigkeit durch verschiedenartige Zusätze eine Verdünnung erhalten hatte, dann kann es geschehen, dass die Vergiftung mit nicht so schweren Symptomen in die Erscheinung tritt und blos die Form einer mehr oder weniger heftigen Entzündung annimmt. Aber auch bei sehr intensiven Vergiftungsfällen kann es vorkommen, dass die erste Gefahr vorübergeht und alsdann eine gleichsam chronische Form mit schwächeren secundären Erscheinungen auftritt, die streng genommen nur eine consecutive Periode der acuten Schwefelsäurevergiftung ist.

Die Krankheitssymptome haben dann Aehnlichkeit mit jenen einer chronischen Entzündung der Verdauungsorgane. Die Schmerzen, die sich zuerst auf den Rachen und die Magengegend beschränkten, strahlen nun auch auf den Unterleib aus, und neben dem Magenkrampfe treten heftige stets wiederkehrende Koliken mit hartnäckiger Verstopfung auf. Zwischendurch erbrechen die Kranken wieder Schleim mit Blut gemischt, und manchmal tritt reichliches, ja selbst höchst gefahrdrohendes Blutbrechen ein, wenn sich die Schorfe über Blutgefässen im Magen abstosen. Noch öfterer gestalten sich die Sachen in der Weise, dass die dyspeptischen Erscheinungen und die Schmerzen andauern und die Kranken durchaus gar nichts zu geniessen im Stande sind, nicht einmal etwas Flüssiges, so dass sie wegen ungenügender Nutrition in einen Marasmus verfallen und im eigentlichen Sinne verhungern. Ich habe Fälle gesehen, wo der Tod 10 bis 11 Monate nach der Vergiftung eintrat, die anatomische Untersuchung aber Verletzungen erkennen liess, deren Ursprung im Geringsten nicht zweifelhaft sein konnte, und die es auch erklärlich machten, dass sich das Leiden so lange hinaus gezogen hatte. Nach Taylor würde der erst secundär nach Schwefelsäurevergiftung eintretende Tod sich so weit hinausschieben können, dass eine Woche bis mehre Monate darüber vergehen.

### Anatomische Veränderungen.

Die Schwefelsäurevergiftung zeichnet sich durch ganz charakteristische anatomische Veränderungen aus, die nur je nach der Periode, wann der Tod eintrat, dem Wechsel unterliegen.

Zunächst fallen die Schorfe an den Lippen und in der Umgebung des Mundes in die Augen. Sie sind fast schwarz geworden, wenn auch das Indigoblau noch einigermaassen daran hervortritt, und manchmal ziehen sie sich rinnenartig von beiden Mundwinkeln gegen den Hals herab.

Dergleichen Aetzungen können aber auch änsserlich sowohl wie innen im Munde fehlen. Meistens indessen findet man sie in der Mundhöhle, zumal auf der Zunge und hinten im Schlunde. Niemals fehlen die Verschorfungen im Oesophagus, und ist derselbe manchmal in der ganzen Länge damit bedeckt. An allen diesen Theilen gewahrt man mehr oder weniger breite und tief eindringende schwarzbraune Streifen, worauf eine breiartige und staubartige Masse liegt, die nicht die geringste Aehnlichkeit mit einer Pseudomembran hat. Beim Oesophagus ist manchmal das ganze Lumen mit dieser Schorfmasse erfüllt. Es kommen diese tiefen Aetzungen auch wohl nur am Schlundkopfe und am Oesophagus vor, was damit zusammenhängt, dass die dickflüssige, ölartige Schwefelsäure nur langsam fliesst.

Im letzteren Falle ist die Magenschleimhaut nur hier und da oberflächlich angegriffen. Auf den ersten Blick scheint es freilich anders zu sein: die Innenfläche des Magens erscheint in der ganzen Ausdehnung geschwärzt, was aber nicht von Schorfen herrührt, sondern von einer dünnen russartigen Schicht, die sich leicht abschaben oder durch einen Wasserstrahl wegschaffen lässt. Es ist ausgetretenes Blut, das durch die Berührung mit der Schwefelsäure eine Umänderung erfuhr und an den Magenwandungen hängen blieb.

Die Verletzungen des Magens sind aber keineswegs immer so unbedeutend. Der Magen ist meistens ganz zusammengezogen, manchmal in einem solchen Grade, dass kaum eine Federspule durch die Cardia geht. Die Schleimhaut hat wohl grosse rothe und schwarze Flecken, die stellenweise geschwellt und erweicht sind, und sie löst sich in mehr oder weniger grossen Fetzen ab. An anderen Stellen hat die pathologische Umänderung die Schleimheit überschritten und die Magenwandung erscheint in der ganze Dicke wie verkohlt; man sieht dann schwarze Schorfe, deren Sitz und Grösse dem Wechsel unterworfen ist. In noch anderen Fällen endlich begegnet man einer einmaligen oder auch mehrfachen Perforation des Magens mit unregelmässigen und stark geschwärzten Rändern. Die ätzende Flüssigkeit ist dann zugleich mit dem Mageninhalte in die Bauchhöhle ausgetreten und hat die Gedärme, die Leber, die Milz, das Gekröse, selbst wohl die Aorta angegriffen, an denen man Entzündung, Verkohlung, Zerstörung vorfindet.

Manchmal sind auch die Respirationsorgane der Sitz bedeutender pathologischer Veränderungen, wenn die Schwefelsäure in die Luftröhre und in die Bronchien eindrang; an ihnen können dann die Spuren der örtlichen Einwirkung sichtbar werden. In seltenen Ausnahmsfällen konnte dann sogar der Tod eintreten, ohne dass die Schwefelsäure den Magen erreicht hatte. Wenigstens gedenkt Taylor einer Beobachtung des Dr. Gull, wo man beide Lungen durch Vitriolöl zerstört vorfand. Dieser Fall ist indessen wohl eher als eine innere Corrosion und nicht als eine Vergiftung anzusehen.

Soweit greifen im Allgemeinen jene direct durch den Schwefelsäurecontact hervorgerufenen Zerstörungen, die Darmschleimhaut dagegen erhält sich unverändert, oder zeigt doch kaum Spuren einer entzündlichen Reizung. Indessen habe ich doch einen Fall verzeichnet gefunden, wo bei einer Vergiftung mit schwefelsaurem Indigo das ganze Darmrohr, den Dickdarm nicht ausgenommen, gleichmässig blau gefärbt gefunden wurde. Die Blase ist meistens leer oder enthält doch nur eine geringe Menge blutigen Harns, der manchmal auch durch den Indigo gefärbt ist.

Ich habe aber noch einer anatomischen Veränderung zu gedenken,

die in Betreff der Giftwirkung nicht ohne Bedeutung ist, und der man vielleicht noch nicht die verdiente Aufmerksamkeit geschenkt hat. Sicherlich ist es etwas Auffallendes, dass ein Körper, der nur ganz local einzugreifen scheint und dessen Wirkungen in den unmittelbaren Contacterscheinungen, in der Verkohlung und Verschorfung der Gewebe erschöpft sein sollte, gleichwohl absorbirt wird und noch in grösserer Entfernung Veränderungen im Blute hervorruft. Sehr gewöhnlich nämlich findet man die Gefässe, die sich in den äussern Schichten der Magenwandungen verästeln, aber auch die entfernteren Arteriae et Venae mesentericae mit schwarzen harten Gerinnseln erfüllt, so dass sie sich hervorheben und so aussehen, als wären sie zum Behufe einer anatomischen Untersuchung injicirt worden. Auch im Herzen trifft man grosse Blutgerinnsel an. Aber noch auffallender ist es, dass diese Blutgerinnung selbst bis zu den Venae iliacae hinabsteigen kann, wie es Grisolle schon vor längerer Zeit in einem weiterhin mitzutheilenden Falle gefunden hat, oder sogar bis zur Arteria femoralis, wie ich selbst gesehen habe. Dadurch bestätigt sich von Neuem die Absorption der Schwefelsäure, die schon durch die chemische Untersuchung erwiesen worden war.

Ich habe ferner auch noch der pathologischen Veränderungen zu gedenken, die sich nach und nach entwickeln, wenn eine Schwefelsäurevergiftung nicht rasch, sondern erst im späteren Verlaufe tödtet. Diese chronischen Veränderungen finden sich im Oesophagus, im Magen oder im Darme.

Im Oesophagus erkennt man blos das Bestehen einer schleichenden Entzündung, indem sich wiederholt festanhaftende grauliche Pseudomembranen bilden, oder indem durch Entzündung des umgebenden Zellgewebes gefährliche Abscesse sich entwickeln; in anderen Fällen dagegen trifft man einfache oder auch mehrfache straffe Verengerungen im Oesophagus an, die manchmal eine ansehnliche Strecke einnehmen und durch die Vernarbung nach erfolgtem Abfalle der Schorfe zu Stande gebracht wurden. Follin erwähnt bereits diese Narbenverengerungen des Oesophagus.

Der Magen zeigt manchmal auch nur die gleichen Veränderungen, die bei einer chronischen Entzündnng vorkommen: die Häute desselben sind verdickt, die Schleimhaut aber zeigt warzenartige Erhebungen, unregelmässige schieferfarbige Verschwärungen, und hier und da trägt sie auch gestielte Excrescenzen. In andern Fällen wurde durch das Abfallen der Schorfe eine perforirte Stelle einer Arterie frei gelegt und der Tod erfolgte unter den Erscheinungen eines heftigen Blutbrechens; andere Male sind um den gelösten Schorf herum Verwachsungen zu Stande gekommen. Der häufigste und dabei ganz charakteristische Befund jedoch ist die Verengerung des Magens. Bei einem Erwachsenen fand ich den Magen so verkleinert, dass er wie ein Kindermagen aussah. Bei einem 22 jährigen Mädchen, die am 68. Tage nach Verschlucken von Schwefelsäure gestorben war, maass der Magen 9 Centimeter von der Cardia bis zum Pylorus, und $5^1/_2$ Centimeter von einer Curvatur zur andern. Der Magen kann sich dergestalt verengert haben, dass er nur ein Ei zu fassen vermag.

Das Darmrohr folgt einigermaassen dem Magen und zeigt bald chronische Entzündung, bald Verengerung; es kann eine förmliche Atrophie erkennen lassen.

## Gerichtlich-medicinische Fragen.

Bei der Schwefelsäurevergiftung kann es sich nur um wenige Fragen handeln, deren Beantwortung meistens nicht schwer fällt.

### a) Aus welchen Zeichen erkennt man die Schwefelsäurevergiftung?

Der vollständige Beweis wird auch bei dieser Vergiftung nur durch die Zusammenstellung der Krankheitssymptome und der anatomisch-pathologischen Veränderungen, so wie durch die chemische Untersuchung des Erbrochenen oder der bei der Section entnommenen Eingeweide erbracht.

#### Krankheitserscheinungen und anatomische Veränderungen.

Diese sind bei der Schwefelsäurevergiftung so charakteristisch, dass nicht leicht eine Verwechselung mit andern Zuständen vorkommen kann. Die Aetzungen an den Lippen, im Munde und hinten im Rachen, der plötzlich auftretende heftige Schmerz, die Beschaffenheit des Erbrochenen, das tiefe Allgemeinleiden, der rasch eintretende Tod sind die zumeist charakteristischen Zeichen.

Die äusserlich wahrnehmbaren Aetzungen und Verschorfungen abgerechnet, die nicht einmal ganz constant sind, können aber doch einige Krankheiten eine gewisse Aehnlichkeit mit einer solchen Vergiftung zeigen, nämlich die spontane Darmperforation, die innere Darmeinklemmung, die Gastritis phlegmonosa.

Bei einer spontanen Magen- oder Darmpreforation treten ganz plötzlich die heftigsten Symptome auf, und zwar auch meistens, nachdem ein Getränk oder eine Speise aufgenommen worden war. Unter den heftigsten Schmerzen stellt sich reichliches Erbrechen ein, und die Brechanstrengungen vermehren die Beängstigung und die Schmerzen, die Gesichtszüge erleiden rasch eine tiefe Veränderung, der Puls ist klein und frequent, fast fadenförmig, die Gliedmaassen fühlen sich kühl an; der Kranke darf also wohl an eine Vergiftung denken. Indessen die Perforation hat sich hier nicht inmitten der vollkommensten Gesundheit eingestellt; es sind ganz entschiedene und andauernde Störungen der Verdauung vorausgegangen, oder die Perforation ist im Verlaufe eines acuten fieberhaften Zustandes aufgetreten. Die rasch sich entwickelnden heftigen Schmerzen bei einer Perforation beginnen auch niemals im Schlunde und im Oesophagus, sondern treten unbestimmt an irgend einem Punkte des Unterleibes auf, und verbreiten sich von hier über den ganzen Bauch, der gespannt, aufgetrieben und schmerzhaft wird. Ferner ist das Erbrochene lauchgrün, nicht schwarz, oder blutig, oder sauer. Die Autopsie endlich müsste jeden Zweifel beseitigen: bei der Perforation findet sich an einer einzelnen Stelle ein Geschwür mit den Spuren einer mehr oder weniger abgelaufenen Entzündung an den Rändern, aber keine Verkohlung oder Verschorfung durch eine ausgetretene ätzende Flüssigkeit. Auch sind die benachbarten Eingeweide nicht mit in den pathologischen Process hineingezogen oder theilweise gar zerstört, wie es manchmal wenigstens bei der Schwefelsäurevergiftung beobachtet wird, wenn die ätzende Flüssigkeit sich in der Bauchhöhle ausgebreitet hat. Ausserdem vermisst man auch jenes Zusammen-

schrumpfen des Magens, das schon bei der acuten Schwefelsäurevergiftung auftritt und in chronischen Fällen den höchsten Grad erreicht.

Eine innere Darmeinklemmuug kann durch das plötzliche Auftreten der Krankheitserscheinungen, durch die Heftigkeit der Schmerzen und durch das starke Erbrechen einer Vergiftung ähneln. Es fehlen aber alle Zeichen, die auf eine Berührung der Gewebe mit einer ätzenden Flüssigkeit hinweisen; ausserdem treten die Einklemmungssymptome meistens nicht nach Aufnahme einer Flüssigkeit oder einer Speise auf, sondern eher in Folge einer heftigen Anstrengung oder einer raschen Bewegung; der Schmerz ferner zeigt sich dabei niemals im Epigastrium, die Auftreibung des Bauches nimmt aber fortschreitend zu, und durch das Erbrechen werden zuerst Speisen und Schleim entleert, weiterhin Galle und zuletzt Kothmassen. Bei der Section fehlen natürlich alle charakteristischen Zeichen der Schwefelsäurevergiftung.

Es kommt ferner eine acute Magenentzündung vor, die man als Gastritis phlegmonosa unterscheiden darf, wobei eine Verwechselung mit Vergiftung durch ein ätzendes Gift, namentlich durch Schwefelsäure, möglich ist. Auch hier bildet der Magen den Ausgangspunkt der krankhaften Erscheinungen, die Magengrube ist der Sitz der heftigsten Schmerzen, das Erbrechen ist anhaltend und schmerzhaft, der Gesichtsausdruck verändert, und ein beängstigendes Gefühl beherrscht den Kranken. Der Verlauf der Krankheit ist allerdings meistens nicht ganz so rasch, wie bei einer Vergiftung, und es treten auch wohl Delirien dabei auf. Vor Allem aber kommt in Betracht, dass diese Gastritis in unserem Klima nur ganz ausnahmsweise beobachtet wird. Mir selbst sind nur zwei Fälle vorgekommen: den ersten, wo sich der Patient im Delirium zum Fenster hinausgestürzt hatte, habe ich der Société anatomique vorgelegt; der andere kam erst vor Kurzem bei Dr. Guyot im Hospital Lariboisière vor. In beiden Fällen konnte ich das Vorhandensein der heftigsten Magenentzündung bestätigen, die aber mit einer Entzündung durch ein Aetzgift, namentlich durch Schwefelsäure, nicht in Vergleich zu stellen war. Anstatt des verkohlten und theerartigen Blutes auf der Innenfläche des Magens, anstatt der rothen Flecken, der Erosionen, Schorfe oder Perforationen, fanden wir die Schleimhaut gleichmässig geröthet, geschwellt und durch eiterige Infiltration des submukösen Bindegewebes hervorgedrängt. Die Section der Gastritis phlegmonosa lässt natürlich auch keinerlei anatomische Verletzungen im Munde, im Rachen und im Oesophagus wahrnehmen, und bei Lebzeiten fehlten der Schmerz und die sonstigen Aetzungserscheinungen im Rachen und nach dem Verlaufe der Speiseröhre.

In einem wirklichen Vergiftungsfalle kommt es nun noch besonders darauf an, zu erkennen, dass wirklich Schwefelsäure im Spiele ist und kein anderes corrosives Gift. Die charakteristischen Zeichen der andern Corrosiva werden weiterhin auseinander gesetzt werden; hier mag nur erwähnt werden, dass die Diagnose vorzugsweise auf die localen Wirkungen sich zu stützen hat, namentlich auf die Färbung der Flecken an der Oberfläche, und auf die Färbung und Tiefenausbreitung der Schorfe im Innern. Keine von allen Aetzflüssigkeiten macht so dunkle Flecken, so schwarze und tief eindringende Schorfe, als die Schwefelsäure. Wenn aber schwefelsaure Indigolösung genommen worden war, dann haben die Flecken um den Mund einen blauen Anstrich, desgleichen auch die Gastrointestinalschleimhaut und selbst der Harn. Doch würde in England wenigstens, wie aus einer Angabe Taylor's zu entnehmen ist, eine blaue Färbung auch noch eine andere Erklärung zulassen. Dort nämlich

soll angeordnet sein, dass dem Arsenik im Kleinhandel Indigo zugesetzt wird, und würde man daher aus dem blauen Munde und dem blauen Erbrechen noch nicht schliessen dürfen, dass der Indigo mit Schwefelsäure beigebracht wurde.

### Chemische Untersuchung.

Vor Mittheilung der zur Aufsuchung der Schwefelsäure dienenden Verfahrungsweisen wird es wegen der Analogie, die zwischen den hauptsächlichsten Säuren (Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure und Oxalsäure) in Hinsicht der gerichtlich-chemischen Untersuchung besteht, passend sein, einige allgemeine Betrachtungen über die Methode vorauszuschicken, welche man bei dieser Art von Vergiftungen einzuhalten hat.

Der gerichtliche Chemiker kann es mit zwei Formen der Säurevergiftung zu thun haben: entweder der Kranke ist dem Gifte erlegen und dem Chemiker werden die hauptsächlichsten Organe der Leiche, sowie das Erbrochene zur Analyse übergeben; oder der Kranke ist am Leben geblieben und dem Chemiker stehen nur die erbrochenen Massen zu Gebote, so wie Leinenzeug und andere Gegenstände, welche damit beschmutzt wurden, in einzelnen Fällen auch wohl die Gefässe, in denen man noch Reste des Giftes vermuthet.

In dem einen, wie in dem anderen Falle muss die Untersuchung unverzüglich vorgenommen werden, weil wegen der bei Fäulniss der thierischen Materien eintretenden Ammoniakentwickelung die vorhandenen freien Säuren vollständig oder theilweise in Ammoniaksalze verwandelt werden würden.

Der erste Versuch besteht in der Constatirung der sauren Reaction der Organe, namentlich des Verdauungsrohrs, so wie der aufgesammelten erbrochenen Massen. Die Röthung des blauen Lackmuspapiers, der saure Geschmack und das Aufbrausen mit doppelt kohlensauren Alkalien sind hierzu ausreichend.

Das Verdauungsrohr lässt man 3 bis 4mal hintereinander mit kleinen Mengen kalten destillirten Wassers maceriren, die vermischten Flüssigkeiten aber filtrirt man dann durch schwedisches Filtrirpapier. Eben so verfährt man mit den erbrochenen Flüssigkeiten. Sind letztere zu schleimig, um für sich allein eine Filtration zu gestatten, so müssen sie vorher mit der nöthigen Wassermenge verdünnt werden.

Wenn die so erhaltenen klarfiltrirten Flüssigkeiten eine saure Reaction zeigen so bringt man sie in eine mit tubulirter Vorlage versehene Retorte, legt diese ins Sandbad und schreitet zu einer vorsichtigen Destillation ihres Inhalts, wobei man von Zeit zu Zeit die überdestillirte Füssigkeit untersucht. Sobald dieselbe sauer zu werden beginnt, wird die Vorlage gewechselt und die Destillation bis zum Trockenwerden des Retorteninhalts fortgesetzt, wobei man jedoch vermeidet die Temperatur über 110° C. zu steigern.

Man beobachtet alsdann folgende Erscheinungen:

Liegt eine Schwefelsäurevergiftung vor, so wird der Inhalt der Retorte schwarz und es entweicht aus derselben ein leicht erkennbarer Geruch naod schwefliger Säure; das Destillat fällt wenig oder gar nicht die Lösung des salpetersauren Silberoxyds. Wenn die der Destillation unterworfenen Flüssigkeiten Salpetersäure enthalten, so wird der Retortenrückstand gelblich erscheinen, die Retorte erfüllt sich gegen Ende der Destillation mit röthlichen (sogenannten salpetrigen) Dämpfen und im Destillate findet man Salpetersäure. Wenn die verdächtigen Massen

Salzsäure enthalten, so giebt das flüssige Destillat derselben mit salpetersaurem Silberoxyd einen reichlichen weissen käsigen Niederschlag, unlöslich in kochender Salpetersäure, aber löslich in Aetzammoniakflüssigkeit. Die Oxalsäure bewirkt keine der beschriebenen Erscheinungen und bleibt unverändert in der Retorte zurück, sobald die Hitze nicht 110° C. übersteigt. Man erkennt sie leicht an ihren später zu besprechenden Eigenschaften, namentlich aber daran, dass sie eine Lösung von essigsaurem Kalk fällt.

Bei der Einzelbetrachtung dieser Säuren soll eine völlig neue Methode der Ausziehung und Bestimmung derselben besprochen werden, welche gestattet, die Säuremengen zu bestimmen, was bei jeder andern Untersuchungsweise nicht möglich ist. Dieses Verfahren gründet sich auf die Löslichkeit der Chininsalze jener Säuren in Alkohol.

Die folgende Tabelle enthält in dichotomischer Form die verschiedenen Reactionen, mit deren Hülfe der Sachverständige in den aufeinanderfolgenden Operationen sogleich jene Anzeichen erkennen wird, die ihm die Anwesenheit der Salpetersäure, Schwefelsäure, Salzsäure oder Oxalsäure kund geben.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Die filtrirten, klaren Flüssigkeiten von der Waschung der Organe und der erbrochenen Massen werden in eine mit gekühlter Vorlage versehene Retorte gegeben und bei einer Temperatur, welche 110° C. nicht übersteigt, bis zur Trockne destillirt. | Gegen Ende der Destillation erfüllen röthliche Dämpfe die Retorte und der Rückstand zeigt eine gelbliche Farbe . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | | Salpetersäure. |
| | Man beobachtet keine röthlichen Dämpfe. | Das Destillat lässt schweflige Säure erkennen und der Retortenrückstand erscheint schwarz . | | Schwefelsäure. |
| | | Man bemerkt keine schweflige Säure. | Das Destillat wird durch salpetersaures Silberoxyd gefällt. | Salzsäure. |
| | | | Das Destillat wird nicht durch salpetersaures Silberoxyd gefällt. Der Rückstand der Retorte, mit Alkohol behandelt, filtrirt und mit essigsaurem Kalk vermischt, gibt einen Niederschlag, unlöslich in Essigsäure, löslich in Salzsäure . . . . | Oxalsäure. |

Das Verdauungsrohr, so wie die erbrochenen Massen können in seltenen Fällen bei der Untersuchung keine saure Reaction mehr zeigen. Dies rührt dann von den alkalischen und absorbirenden Mitteln her, die zur Bekämpfung der Vergiftung benutzt wurden. Die eingeführten Säuren sind dadurch in Salze umgewandelt worden und müssen als solche aufgesucht werden. Das ist gerade nicht schwierig; nur darf der Sachverständige nicht aus den Augen verlieren, dass die natürlichen Flüssigkeiten des Organismus und die Nahrungsmittel normal kleine Mengen von schwefelsauren Alkalien und von Chloralkalimetallen enthalten und dass es deshalb unerlässlich ist, bei den Experimenten zu vergleichen, ob beide Arten von Salzen in grösserer als normaler Menge vorhanden sind.

Im letzteren Falle muss der Chemiker sorgsam alle durch die Voruntersuchung gelieferten Aufklärungen benutzen, namentlich aber die Gegenmittel, welche im Augenblicke des Ereignisses angewendet worden sind, in Betrachtung ziehen.

Wenden wir uns nun zur Schwefelsäure. Sobald frühere Anzeichen, die Geständnisse des Angeklagten oder des Opfers, die Analyse der mit Beschlag belegten Flüssigkeiten oder der erbrochenen Massen zu dem Glauben berechtigen, dass die Vergiftung durch verdünnte oder durch concentrirte Schwefelsäure bewirkt wurde, so ist der Gang der Untersuchung vorgezeichnet und die chemische Bestimmung des Giftes bietet keine ernstlichen Schwierigkeiten.

Die Wirkung der Schwefelsäure auf die thierischen und pflanzlichen Gewebe ändert sich auffällig je nach ihrer Concentration, und die Beschaffenheit der Verletzungen, so wie die Farbe der Flecken, die man dabei beobachtet, sind in diesem Falle als werthvolle Zeichen zu berücksichtigen. Die concentrirte Schwefelsäure des Handels, von 1,83—1,85 spec. Gewicht, zerstört augenblicklich alle animalischen Materien, mit denen sie in Berührung kommt, wirkt tief corrodirend und schwärzt sie durch eine wahrhafte Entwässerung, wobei der Kohlenstoff der organischen Substanz ausgeschieden wird. Diese Desorganisation ist in den meisten Fällen von einer beträchtlichen Temperaturerhöhung begleitet, welche bis auf 80° C. steigen kann; sie steigert noch die ätzende Wirkung der Säure. Solches findet namentlich beim Eintritte der Schwefelsäure in den Magen statt, worin sie bereits eine Flüssigkeit oder doch die feuchte Schleimhaut findet, die immer von Säften strotzt, welche bei der geringsten Reizung austreten können.

Die Flecken und Corrosionen, welche die concentrirte Schwefelsäure auf Kleidungsstücken und den verschiedensten Gegenständen bewirkt, sind je nach der Natur der letzteren sehr veränderlich. Die Gewebe von Seide, Baumwolle, Leinen, Hanf und Wolle werden unmittelbar verändert, mehr oder weniger tief geschwärzt und verlieren alle Festigkeit. Ausserdem werden fast alle Farben zerstört oder verändert. Schwarze Stoffe färben sich roth, die mit Krapp rothgefärbten nehmen eine hellere Farbe an; viele Farben verschwinden gänzlich, nur die durch Indig ooder durch Berlinerblau gefärbten Zeuge ändern ihre Farbe nicht auffällig.

Wenn die Schwefelsäure mit soviel Wasser verdünnt ist, dass keine auffallende Wärmeentwicklung mehr auftritt, sobald sie mit feuchten organischen Substanzen in Berührung kommt, dann wirkt sie weniger zerstörend und die tiefen Erosionen, die schwarzen Flecken, die Perforationen treten nicht mehr auf. Sie wirkt jetzt mehr wie ein absorbirtes Gift,

während die Wirkung der concentrirten Schwefelsäure eine rein physikalische ist und jener des glühenden Eisens oder eines heftigen Aetzmittels gleicht.

Um die mit organischen Materien gemengte Schwefelsäure zu extrahiren und zu erkennen, sind von Seiten der Toxikologen mancherlei Methoden vorgeschlagen worden, die jetzt zu besprechen sind.

Das erste Verfahren besteht darin, dass man die Organe und erbrochenen Materien mit destillirtem Wasser wäscht, die Flüssigkeit filtrirt und mit Chlorbaryum fällt. Der gewaschene Niederschlag wird mit Kohlenpulver gemengt in einem kleinen Tiegel geglüht, darauf in Wasser vertheilt und mit einigen Tropfen Salzsäure angesäuert. Das dadurch entwickelte Schwefelwasserstoffgas verräth durch seinen Geruch [und durch die Schwärzung eines mit Bleiessiglösung benetzten und über die Mischung gehaltenen weissen Papieres] die Anwesenheit eines Schwefelmetalles, welches aus einem schwefelsauren Salze durch Reduction entstanden sein muss, und spricht somit für die Anwesenheit der Schwefelsäure. Dieses Verfahren ist aber kein streng beweisendes, weil nicht freie Schwefelsäure damit nachgewiesen ist, sondern überhaupt nur Schwefelsäure, die auch von schwefelsauren Salzen abstammen kann.

Bei dem zweiten Verfahren werden die filtrirten Waschflüssigkeiten der Organe und erbrochenen Massen bis zur dünnen Syrupsconsistenz abgedampft, in einer Probirröhre mit Kupferfeile versetzt und von neuem erhitzt, bis sich schweflige Säure mit den Dämpfen entwickelt, die am Geruche erkannt wird, so wie an der Bläuung eines mit Jodsäure-haltigem Stärkekleister bestrichenen, in diese Dämpfe gehaltenen Papiers. Dieses Verfahren ist nur dann zuverlässig, wenn viel Schwefelsäure in der Flüssigkeit enthalten ist. Alle organischen Materien in der Mischung zersetzen sich gleichzeitig mit der Schwefelsäure und die gebildeten empyreumatischen Zersetzungsprodukte verdecken den Geruch und die Reaction der schwefligen Säure. Ein directer Versuch hat übrigens dargethan, dass Schwefelsäure-freie animalische und vegetabilische Materien bei trockner Destillation flüchtige Zersetzungsprodukte liefern können, welche die Jodsäure reduciren und das damit getränkte Stärkekleisterpapier bläuen.

Nach dem dritten Verfahren werden alle Organe und erbrochenen Massen in eine lutirte Glasretorte gegeben und darin einer bis zur Rothglut steigenden Erhitzung ausgesetzt. Das Produkt der Destillation muss alle Schwefelsäure der zerstörten Organe in Form von schwefliger Säure enthalten. Leitet man nun in diese Flüssigkeit einen Strom von Chlorgas, so wird dieses die schweflige Säure wieder in Schwefelsäure überführen, die durch die Fällung mit Chlorbaryum und an ihren sonstigen Reactionen erkennbar ist. Dieses Verfahren hat eine Menge von Uebelständen im Gefolge, die es unausführbar machen. Das Destillat ist sehr stark gefärbt und besitzt einen ekelhaften Geruch, dabei enthält es beträchtliche Mengen empyreumatischer theerartiger Substanzen, welche bei einer Filtration, selbst durch benetzte Filter, nicht vollkommen geschieden werden können. Wenn nun auch schweflige Säure entwickelt worden ist, so hat sich doch ein grosser Theil derselben verflüchtigt und findet sich nicht mehr in der Flüssigkeit in der Vorlage, weil sie mit dem reichlichst auftretenden Rauche hinweggeführt wurde. Andererseits ist noch keineswegs sicher festgestellt, ob bei der trocknen Destillation thierischer Materien die normal darin enthaltenen schwefelsauren Salze nicht Veranlassung zur Bildung von schwefelsaurem und schwefligsaurem Ammoniak geben können, welche ins Destillat überge-

hen würden. Jedenfalls ist dieses Verfahren ungeeignet, Spuren freier Schwefelsäure, die in grossen Mengen animalischer Substanz vertheilt sind, erkennen zu lassen.

Orfila hat ein viertes Verfahren angegeben, um die freie Schwefelsäure auf sichere Weise von den sie begleitenden schwefelsauren Salzen zu trennen. Die von der Waschung der Organe und des Erbrochenen stammenden Flüssigkeiten sollen mit Aether geschüttelt werden, welcher die freie Schwefelsäure lösen soll, die dann bei seiner spontanen Verdunstung zurück bleibt. Man hat dieses Verfahren lebhaft angegriffen. Ich selbst habe eine ganze Reihe von Versuchen angestellt, aus denen mit der grössten Evidenz hervorgeht, dass diese Methode auf keiner sicheren Grundlage ruht. Reiner Aether, mit reiner Schwefelsäure geschüttelt, die nur mit einigen Volumen Wasser verdünnt war, nimmt keine merklichen Mengen von Schwefelsäure auf; wenn man dessenungeachtet in einigen Fällen das Gegentheil beobachtet, so rührt dies daher, dass die Decantation des Aethers zu früh oder zu hastig stattgefunden hat, wodurch ein Theil der sauren Flüssigkeit selbst mit hinweggenommen wurde.

Ein letztes Verfahren gründet sich auf die besondere Wirkung, welche concentrirte Schwefelsäure auf den Rohrzucker ausübt: sie zersetzt denselben, selbst noch unter 100° C. und schwärzt sich dabei. Der Versuch ist leicht so auszuführen, dass man auf einer Porzellanuntertasse ein Stückchen Rohrzucker mit einem Tropfen concentrirter Schwefelsäure benetzt und die Tasse auf das geheitzte Wasserbad stellt. Diese Reaction ist in der That charakteristisch und sehr empfindlich, wenn neben dem Zucker keine anderen organischen Materien in der Flüssigkeit vorhanden sind. Das ist aber bei Vergiftungen mit Schwefelsäure nicht der Fall, im Gegentheil enthalten die Waschflüssigkeiten der Organe und Dejectionen eine beträchtliche Menge löslicher organischer Materien, welche die Reaction der Schwefelsäure auf den Zucker völlig verdecken und nicht erlauben, eine Aenderung der Färbung wahrzunehmen.

Es darf nicht überraschen, dass keine dieser Methoden den Anforderungen der zu lösenden Aufgabe vollkommen Genüge leistet; denn diese Aufgabe selbst umfasst einige leicht zu begreifende Schwierigkeiten. a) Die Reaktionen der freien Schwefelsäure und jene der schwefelsauren Salze des Organismus sind dieselben; es ist unmöglich, jene von diesen zu unterscheiden und blos nach dem Niederschlage, welchen die Barytsalze geben, zu erkennen, ob derselbe von einem schwefelsauren Salze oder von freier Schwefelsäure stammt. b) Im Alkohol haben wir zwar ein Mittel, um die freie Schwefelsäure von den schwefelsauren Alkalien oder Erdalkalien zu trennen, welche letztere Salze sämmtlich in Alkohol unlöslich sind; allein damit verknüpfen sich wieder mehre Uebelstände, vor allem der, dass ein grosser Theil der freien Säure selbst verloren geht. Denn die freie Schwefelsäure, mit Alkohol gemischt, verbindet sich selbst bei gewöhnlicher Temperatur theilweise mit dem Alkohol zu Aetherschwefelsäure oder Weinschwefelsäure, und die Tendenz zu dieser Verbindung wird in der Wärme vermehrt; diese Säure aber wird durch Baryt nicht mehr gefällt. Ist die Schwefelsäure überhaupt nur in geringer Menge in der verdächtigen Flüssigkeit enthalten, so wird sie verschwindend klein durch jene Bildung von Weinschwefelsäure.

Um diesem Uebelstande vorzubeugen, habe ich es vorgezogen, die freie Schwefelsäure durch eine Basis zu sättigen, deren schwefelsaures Salz in Alkohol löslich ist, nämlich durch das frischgefällte Chinin. Das Verfahren ist folgendes. Man bereitet sich eine klare Lösung von saurem

schwefelsauren Chinin und fällt dieselbe durch Aetzammoniak in geringem Ueberschuss; der Niederschlag von Chininhydrat wird gewaschen, bis die Waschwässer mit Chlorbaryum keine Fällung mehr geben und bis eine Probe des Niederschlags in einem Ueberschuss von Salzsäure gelöst durch Chlorbaryum nicht im Mindesten getrübt wird. Andererseits digerirt man einige Stunden lang die Organe und die sauren erbrochenen Massen mit destillirtem Wasser; die filtrirten Flüssigkeiten werden in eine Porzellanschale gethan, hier mit einem kleinen Ueberschuss von Chininhydrat bis zur völligen Abstumpfung der Säure versetzt und im Wasserbade eingedunstet. Das so erhaltene halbflüssige Extract wird mehre Male nach einander mit absolutem Alkohol behandelt, welcher das auf Kosten der freien Schwefelsäure gebildete schwefelsaure Chinin auflöst, aber die anderen schwefelsauren Salze ungelöst lässt. Die filtrirte alkoholische Lösung wird abgedampft, der erhaltene Rückstand mit etwas siedendem Wasser aufgenommen und die Lösung heiss filtrirt. Wenn die Menge der Schwefelsäure nur einigermassen beträchtlich ist, so krystallisirt beim Erkalten schwefelsaures Chinin heraus. Ist die Menge jedoch zu gering, um Krystalle des letzteren zu erhalten, so ist es dessenungeachtet leicht, die Gegenwart von Schwefelsäure durch Chlorbaryum nachzuweisen, welches in diesem Falle einen in Wasser, Salpetersäure und Salzsäure unlöslichen weissen Niederschlag gibt.

Eine Lösung von salpetersaurem Bleioxyd gibt in der schwefelsauren Chininlösung einen weissen Niederschlag von schwefelsaurem Bleioxyd.

Auch das folgende Mittel ist empfindlich genug, um die Gegenwart sehr geringer Mengen von Schwefelsäure in der genannten Lösung nachzuweisen. Die abgedampfte Lösung wird mit kleinen Mengen reinen kohlensauren Natrons und sehr reiner pulverisirter Kohle gemengt, das Gemenge in einen kleinen Platinlöffel gegeben und einige Minuten lang in der Löthrohrflamme kräftig geglüht. Bringt man den Rückstand auf ein blankes Silberblech und befeuchtet ihn mit Wasser, so färbt sich das Blech nach Maasgabe der ursprünglichen Menge des schwefelsauren Salzes gelb bis schwarz; es bildet sich nämlich Schwefelsilber aus dem Schwefelnatrium, das durch Reduction des ursprünglich vorhandenen schwefelsauren Natrons entstanden war.

Wenn der chemische Sachverständige Leinenzeug, Kleidungsstücke und andere durch Schwefelsäure befleckte Gegenstände zu untersuchen hat, so wird er das nämliche Verfahren einschlagen.

Es kann jedoch der Fall vorkommen, dass absorbirende Substanzen, wie kohlensaure Alkalien, Kreide, Seifenwasser, Magnesia in reichlicher Menge gegen die Vergiftung angewendet wurden, und in Folge dessen weder die Organe, noch das Erbrochene saure Reaction zeigen, weil die Schwefelsäure vollkommen gesättigt und in ein neutrales schwefelsaures Salz verwandelt wurde. In diesem Falle wird man die Aufgabe durch andere Mittel zu lösen suchen müssen. Doch ist die Schwierigkeit nicht gerade viel grösser.

Vor allem kommt es dann darauf an, dass so genau wie möglich in Erfahrung gebracht wird, welche Substanzen als Gegenmittel angewendet worden sind, in welcher Weise solches geschehen ist, und worin die letzte Mahlzeit bestanden hat. Denn darnach muss sich die Untersuchung richten.

Sobald der Experte im Besitz dieser Aufschlüsse sich befindet, kann er aus Rindfleisch und solchen Nahrungsmitteln, welche den von ihm in Erfahrung gebrachten ähneln, ein Gemenge bereiten, dessen Ge-

wicht jenem der verdächtigen Organe und der gesammelten erbrochenen Massen gleichkommt. Beide Massen werden in passender Weise eingetrocknet und dann in ganz gleicher Art in zwei gleichgrossen und gleichartigen Tiegeln eingeäschert, wobei die Temperatur nicht höher, als bis zu beginnender Rothglut steigen darf. Sobald der empyreumatische Geruch und Rauch aufgehört haben, zerreibt man jede der verkohlten Massen gesondert mit dem vierten Theile ihres Gewichts reinem salpetersauren Kali, welches namentlich von schwefelsauren Salzen frei sein mus. Jedes dieser Gemenge wird nach und nach in kleinen Portionen in einen zum Rothglühen erhitzten Tiegel eingetragen, nach beendigter Verpuffung erkalten gelassen, worauf dann der Verpuffungsrückstand gesondert in destillirtem Wasser gelöst wird. Jede dieser Flüssigkeiten wird nun mit Salpetersäure stark angesäuert und mit einem Ueberschusse von Chlorbaryum vermischt. Die beiden Niederschläge werden gut ausgewaschen, gesondert auf schwedischem Filtrirpapier gesammelt, getrocknet, geglüht und gewogen. Wenn das Gewicht beider Niederschläge nahezu dasselbe ist, so wird der Experte nicht auf Vergiftung schliessen können; wenn hingegen das Gewicht des Niederschlags aus den verdächtigen Organen und Dejectionen viel grösser ist, als das des anderen, dann muss dies den Verdacht einer Vergiftung durch Schwefelsäure steigern, ja fast bis zur Gewissheit erheben.

### b) Welche Folgen hat das Vergiftungsattentat mit Schwefelsäure gehabt, und welche Folgen können noch weiterhin daraus entstehen?

Wenn die Schwefelsäurevergiftung auch nicht unmittelbar den Tod herbeiführte, so kann der Gerichtsarzt gleichwohl zur gutachtlichen Aeusserung veranlasst werden, namentlich darüber, welche Folgen die Beibringung jenes Giftes bereits gehabt hat, und was das betroffene Individuum noch weiterhin für die Gesundheit und selbst fürs Leben zu besorgen haben kann.

Das Gutachten in einem solchen Falle wird auf die Heftigkeit und Schwere der primären Symptome das eigentliche Gewicht zu legen haben. Waren es im Ganzen leichte Erscheinungen, so wird man nur eine mehr oder weniger lebhafte, meistens aber recht schleppend verlaufende Reizung des Magens zu besorgen haben. Traten dagegen jene ersten Symptome nur einigermaassen mit einer grösseren Heftigkeit auf, dann stehen secundäre Erscheinungen in Aussicht, die sich durch lange Andauer und durch Schwere auszeichnen werden. Durch eine Schwefelsäurevergiftung geht die Gesundheit meistens unwiederbringlich verloren. Die besonderen Verdauungsstörungen und der Grad derselben werden dann dem Sachverständigen als Anhaltspunkt dienen, um sich über die Heilbarkeit und die mögliche Dauer des Uebels auszusprechen; er muss aber dabei stets jenes durch Nichts zu beschwichtigende Erbrechen, die hartnäckige Dyspepsie mit entzündlichen Verschwärungen, die Verengerungen des Oesophagus und des Magens im Auge behalten, die schliesslich zu Inanition und Marasmus und zum Tode führen können. Diese unheilbaren Nachkrankheiten der Schwefelsäurevergiftung können sich Monate lang, ja über Jahr und Tag hinschleppen, und deshalb kann der Sachverständige nicht vorsichtig genug sein, wenn er über die Folgen einer versuchten Schwefelsäurevergiftung gutachtlich sich auszulassen hat.

c) Konnte der benutzte Körper den Tod herbeiführen oder die Gesundheit beschädigen? War die verabreichte Menge hierzu ausreichend?

Diese Frage wurde oben (S. 73) bereits weitläufig besprochen, und bei einer Schwefelsäurevergiftung unterliegt deren Beantwortung keiner Schwierigkeit. Das Vitriolöl oder die Schwefelsäure des Handels, die schwefelsaure Indigolösung, das Putzwasser für Metalle sind immer heftig wirkende Gifte, in welcher Dose und in welcher Form sie auch beigebracht werden mögen.

Hier kommt es nicht sowohl auf die Menge der reinen Schwefelsäure an, als vielmehr auf den Concentrations- oder Verdünnungsgrad der ätzenden Flüssigkeit. Dieser Punkt ist in gerichtlich-medicinischer Hinsicht höchst beachtenswerth; denn wenn auch sehr verdünnte Schwefelsäuresolutionen, wie Schwefelsäurelimonade oder Aqua Rabeliana hin und wieder als Arzneimittel Anwendung finden, so darf man doch nicht vergessen, dass Schwefelsäure auch im sehr verdünnten Zustande immer noch sehr schwere Zufälle, sowie eine andauernde Störung der Gesundheit herbeizuführen im Stande ist.

Das Putzwasser für Metalle (Eau de cuivre), worin die Schwefelsäure in grosser Verdünnung enthalten ist, hat doch zu einem halben Weinglase den Tod herbeiführen können, ein anderes Putzwasser (Eau à dérocher) in der Dose von 30 Grammen, und Waschblau in der Dose von 15, 20, 30 Grammen. Dass besondere Umstände auf die Wirkung dieser Giftsubstanz von Einfluss sein können, hebt A. Taylor mit Recht hervor. Er hat einen Fall, wo das Alter des Individuums als ein solcher bestimmender Umstand in Betracht kam: ein einjähriges Kind starb innerhalb 24 Stunden, als ihm aus Versehen ein halber Theelöffel Acidum sulphuricum concentratum, worin nur 40 Tropfen enthalten waren, anstatt Ricinusöl gegeben worden war. Taylor bezweifelt, ob diese geringe Quantität bei einem Erwachsenen die nämlichen Folgen gehabt haben würde. Eine Drachme Schwefelsäure hat Christison als die geringste noch tödtliche Menge kennen gelernt: ein junger Mensch, der diese Quantität aus Versehen verschluckt hatte, starb davon innerhalb 7 Tagen. Indessen sind dabei noch manche andere Nebenumstände zu berücksichtigen.

Die Schädlichkeit der Schwefelsäure, selbst in sehr verdünntem Zustande und in kleinen Dosen, kann aber auch noch in Fällen in Frage kommen, wo keineswegs von einer verbrecherischen Vergiftung die Rede sein kann. Die Schwefelsäure wird z. B. betrügerischer Weise dem Weinessige zugesetzt, und über dessen Zusammensetzung und Wirkung soll der Arzt sich vielleicht gutachtlich auslassen.

d) Wann ist das Gift beigebracht worden?

Bei einer Schwefelsäurevergiftung treten die Krankheitserscheinungen mit dem Momente des Verschluckens auf; es kann daher kein Zweifel darüber aufkommen, wann das Verbrechen ausgeführt worden ist und unter welchen Umständen das Gift gegeben wurde. Die zuerst auftretenden Erscheinungen sind ein Gefühl von Brennen im Schlunde und im Magen, und dieses stellt sich alsbald ein. Dieses Brennen kann in einem mässigeren Grade auftreten, wenn das giftige Fluidum durch irgend einen Zusatz verdünnt wurde, immer aber entsteht ein Gefühl von Einschnürung im Schlunde und in der Magengrube. Alsbald nach dem

Verschlucken der Schwefelsäure fängt auch das Erbrechen an. Es ist eine bemerkenswerthe Ausnahme, wenn in einem der anzuführenden Fälle etwa $^3/_4$ Stunden vergingen, ehe das Erbrechen anfing. Somit beruht es auf wirklicher Beobachtung, wenn man die Ausführung einer Schwefelsäurevergiftung vom Beginne der ersten Krankheitssymptome datirt.

### e) Liegt ein Mord oder Selbstmord, oder liegt eine zufällige Vergiftung vor?

Alle drei Fälle kommen mit Schwefelsäure vor, die verbrecherische Vergiftung aber ist der seltenste Fall. Auf zweierlei wird der Sachverständige bei Beantwortung dieser Frage zu achten haben, nämlich in welcher Form das Gift eingewirkt hat und auf welche Weise dasselbe beigebracht worden ist.

Schwefelsaure Indigolösung wird fast ausschliesslich von Selbstmördern in Anwendung gezogen. Opfer eines solchen Selbstmordes sind am häufigsten arme Mädchen, und zwar Wäscherinnen, die täglich mit dieser Flüssigkeit zu thun haben, die sie als ein zuverlässiges Gift kennen, und das ihnen auch gleich zu Gebote steht, wenn die Verzweiflung sie zum Selbstmorde treibt. Sie kennen die rasche Wirkung dieses Giftes, nicht aber die furchtbaren Qualen, die dem Tode voraus gehen.

Vitriolöl oder käufliche Schwefelsäure, oder auch die liqueurartige oder ölartige concentrirte Schwefelsäure, können zu einem verhängnissvollen Vergreifen Veranlassung geben, so dass Kinder, aber auch Erwachsene, in einem Zuge ein Glas Schwefelsäure verschluckten, indem sie ein Glas mit einem gleichfarbigen und gleichconsistenten Liqueur gefasst zu haben glaubten. Auch wurde die Schwefelsäure wohl statt Ricinusöl in Löffeln gegeben.

Zu verbrecherischen Zwecken pflegen andere Formen der Schwefelsäure benutzt zu werden. Die zu ökonomischem Gebrauche dienenden schwefelsäurehaltigen Flüssigkeiten, nämlich verschiedene Putzwasser für Metalle, sind nicht nur leicht zu bekommen, sondern können auch, ohne Verdacht zu erwecken, Anderen leicht beigebracht werden, sowohl rein für sich, als auch mit Cider oder andern säuerlichen Flüssigkeiten gemischt. Erst nach dem Verschlucken, wobei sich nicht einmal das widerliche Brennen kund zu geben brauchte, fühlt das Opfer die Schmerzen, welche auf die giftige Einwirkung hinweisen.

Aber nicht blos die Form, in welcher die Schwefelsäure zur Anwendung gekommen war, vermag in der vorliegenden Frage Aufschluss zu geben, sondern in gleicher Weise auch die Art und Weise, wie das Gift verschluckt worden ist. Wenn statt eines Liqueurs Schwefelsäure verschluckt wird, so pflegt dies, namentlich von Seiten der Kinder, mit Ueberstürzung und heimlich zu geschehen, wobei manchmal auch geradezu die Flasche angesetzt wird; die Flüssigkeit wird daher in Einem Zuge verschluckt, und gelangt ohne Weiteres in den Schlund und durch den Oesophagus in den Magen, ohne dass Spuren davon an den Lippen oder im Munde wahrzunehmen sind. Nicht anders verläuft die Sache meistentheils bei Selbstmördern, die, nachdem einmal der Entschluss gefasst ist, das Gift durch einen raschen Schluck hinunter zu bringen suchen, wobei sie auch das Schmecken desselben zu umgehen hoffen.

Wer dagegen das aus Mörderhand empfangene Gift schluckt, der spuckt die stark saure Flüssigkeit nach dem ersten Schlucke wieder aus.

Manchmal indessen wird auch Gewalt angewendet, um das Verschlucken des Giftes zu erzwingen. In beiden Fällen, zumal aber dann, wenn das Opfer Widerstand leistete, verbreitet sich die Säure, nachdem die Mundhöhle bereits verbrannt worden ist, nach aussen vom Munde, so dass an beiden Mundwinkeln, am Kinne, am Halse, auf den Kleidungsstücken Verschorfungen und Flecke durch das Gift entstehen. Ich räume aber gern ein, dass damit nur eine gewisse Vermuthung begründet wird. Denn wer sich vergriffen hat, kann die in den Mund gelangte Flüssigkeit auch noch ausspucken, und beim Selbstmörder kann die Umgebung des Mundes durch das erste Erbrechen blau werden, oder das Erbrochene kann noch scharf genug sein, dass es die Lippen ätzt; beim Giftmorde dagegen können äussere Zeichen der Berührung mit Schwefelsäure ganz und gar fehlen, wenn die verschluckte giftige Flüssigkeit nicht auf den Geschmack einwirkte, oder wenn dieselbe einem Kinde eingeflösst wurde, das sich nicht widersetzen konnte.

## Ausgewählte Fälle von Schwefelsäurevergiftung.

Zum besseren Verständniss der gerichtlich-medicinischen Darstellung der Vergiftungen werde ich die hauptsächlichsten Formen durch ausgewählte Fälle belegen, in denen die wichtigsten Züge des voranstehenden Gemäldes deutlich hervortreten. Den Beobachtungen über eigentliche Schwefelsäurevergiftung werde ich auch noch einen Bericht über Alaunvergiftung anreihen, wo der Verlauf und die Erscheinungen derart waren, das eine Verwechslung mit Schwefelsäurevergiftung recht gut möglich gewesen wäre.

### 1. Selbstmord durch Schwefelsäure; Perforation des Magens, Peritonitis acutissima, Tod innerhalb 12 Stunden. (Bullet. de la Soc. anat. 1844. T. XIX. p. 130.)

Bodinier legt der anatomischen Gesellschaft Präparate von einem Manne vor, der sich durch Schwefelsäure vergiftet hatte. Ein kräftiger Mann von 30 Jahren war 4 oder 5 Stunden nach dem Verschlucken des Giftes ins Hospital Saint-Louis gebracht worden; er befand sich, als er daselbst anlangte, bereits in bewusstlosem Zustande und erbrach schwarze Massen. An der Unterlippe war eine mässig grosse und dabei oberflächliche Cauterisation zu bemerken. Sehr rasch entwickelte sich eine Peritonitis peracuta, und bereits 12 Stunden nach erfolgter Aufnahme starb der Mann.

Bei der Section erscheint das Epithelium der Mundhöhle weisslich-opak, und leicht lässt sich dasselbe in grossen Lappen abheben. Im Oesophagus ist die Schleimhaut hart, zusammen geschrumpft, sie bildet runzliche Falten; gegen das Ende des Oesophagus hin wird sie schwärzlich gefärbt. Aehnliche Veränderungen bemerkt man auch an der Schleimhaut des Magens; hier aber verbreitet sich die Schwärzung, die an den vorspringenden Runzeln stärker hervortritt, in der ganzen Dicke der Schleimhaut, bis zu 5 bis 6 Millimeter Tiefe. Am Magengrunde findet sich ein grosses Loch. In der Strecke von 2 Meter etwa haben die Valvulae conniventes des Dünndarms etwas Pergamentartiges, und in dieser Strecke sind auch die Gefässe stark hervortretend, was ohne Zweifel von einer Coagulation des Blutes herrührt. Nach dem Ende des Darmrohres hin treten diese charakteristischen Erscheinungen mehr und mehr zurück. Das Cavum peritonei enthält eine eiterartige Flüssigkeit.

### 2. Selbstmord durch etwa 80 Gramme Schwefelsäure; Tod nach 5 Stunden, ohne Perforation des Darmkanales. (Desterne im Bullet. de la Soc. anatom. 1848. T. XXIII. p. 223.)

Am 12. Februar 1848, gegen 7 Uhr Abends, wurde ein Mann eingebracht, der

sich mit Schwefelsäure vergiftet haben sollte. Eine halbe Stunde war seit dem Verschlucken des Giftes vergangen. Um die Art der Vergiftung ermitteln zu können, brachte man ein Glas mit, das etwa 250 Grammen fassen konnte; der Korkpropf auf diesem Glase war durch die Berührung des darin Enthaltenen geschwärzt. Einige Tropfen dieses Inhalts hatten eine ölartige Consistenz und zeigten die physikalischen Charaktere der Schwefelsäure, wodurch das sonst Mitgetheilte nur eine Bestätigung erhielt. Es mochten etwa 80 Gramme, oder ein Drittel des Inhalts, vom Kranken verschluckt worden sein. Ueber die Energie oder vielmehr über die Concentration der Säure wusste man nichts anzugeben.

Es ist ein hochgewachsener Mann von 54 Jahren mit kräftigem Muskelbau und dem Anscheine nach von sanguinischem Temperamente. An den Armen und rechterseits auf der Brust hat der Anzug braune Flecken, die vom Erbrechen herrühren. Auf einer Kalkplatte ausgebreitet bewirkt das Erbrochene zuerst kein Aufbrausen, auch verbreitet es keinen besonderen Geruch; es sieht chocoladenfarbig aus und enthält organischen Detritus in einer fadenziehenden Flüssigkeit, die sich durch ein gelbgrünes Aussehen von der übrigen Masse unterscheidet.

Der Mann ist bei vollem Bewusstsein und giebt ganz richtigen und bestimmten Bescheid, aber mit gedämpfter Stimme. Durch Gesten scheint er nachhelfen zu wollen, wenn die Stimme der Schmerzen halber versagt. Im erdfahlen Gesichte drückt sich ein tiefes Leiden aus, und die Züge in demselben sind verändert. Die Augen eingesunken, der Blick starr, die Pupille verengt, die Sklerotica glänzend; die Nase spitz und am freien Ende blauroth; die Lippen violett, in senkrecht stehende Falten gelegt und trocken; an den Mundwinkeln zeigen sich Residuen der eben genommenen Magnesia. Wegen der heftigen Schmerzen vermag sich der Kranke nicht ruhig genug zu halten, um eine genaue Untersuchung des Mundes, der Zunge, des Schlundkopfs u. s. w. vornehmen zu können. Die Zunge scheint übrigens frei von Schorfen zu sein. Dem brennenden Durste vermag der Kranke keine Genüge zu thun; eine Zusammenschnürung hinten im Rachen verhindert den Uebergang des Getränks in den Oesophagus und dasselbe gelangt nach oben in die Nasenhöhle.

Der Bauch ist gespannt und schmerzhaft beim Drücken und Perkutiren, zumal im Epigastrium. Das Erbrechen dauert fort, und jedesmal wird dabei ein Theil der Magnesia ausgeworfen, wovon der Kranke ziemliche Mengen in lauwarmem Wasser zu sich nimmt. Im Erbrochenen kommt noch die nämliche braune Masse vor, nur ist sie nicht mehr so dunkel wie Anfangs. Schwarz gefärbte und flüssige Stühle, die einen höchst fötiden Geruch verbreiten, scheinen einen Augenblick die heftigen Schmerzen zu beruhigen. Während dieser leichten Remission wird ermittelt, dass der Kranke seit Morgens 10 Uhr nichts genossen hat. Der Kopf ist frei, der Puls klein, leicht wegzudrücken, nur wenig frequent, die Respiration dagegen beschleunigt.

Der Kranke sucht in diesem verzweifelten Zustande durch Gesten die dargebotenen Hülfsleistungen abzuwehren. Um 11 Uhr Abends ist er todt.

Die Section wird am dritten Tage (48 Stunden nach dem Tode?) vorgenommen. Die Todtenstarre ist sehr stark entwickelt. In der Mundhöhle zeigt sich nichts Besonderes, ausser dass überall Magnesia darin abgelagert ist. Beim Anschneiden des Oesophagus tritt eine citronenfarbige Masse heraus, worin Magnesiaklümpchen enthalten sind. Der Magen erscheint äusserlich glänzend schwarz, an einzelnen Stellen geröthet, namentlich an der kleinen Curvatur und nach der Cardia hin; seine Wandungen sind etwas zusammen gefallen. Die Gedärme lassen äusserlich eine schwache Röthung wahrnehmen, sind durch Gas ausgedehnt. Die Bauchhöhle enthält eine geringe Menge Serum.

Die Speiseröhre wird nun der Länge nach aufgeschnitten, und es zeigen sich darin weissliche Längsstreifen, die hin und wieder absetzen. Das sind oberflächliche Verschorfungen, zwischen denen die in die Furchen versenkte Schleimhaut noch gesund ist. Im Magen bildet die Schleimhaut zunächst der Cardia eine verdickte und nach allen Richtungen sich spaltende Schicht; sie ist trocken und ziegelfarbig. Diese Röthung breitet sich auch auf die Curvatura minor aus und contrastirt sehr auffallend mit dem Aussehn der übrigen Magenfläche. Der Magen ist nirgends perforirt und ganz leer; nur im Pylorustheile findet sich eine weissliche Masse von der Grösse und Form eines kleinen Eies, die ziemliche Festigkeit besitzt, aber doch endlich dem Drucke des Fingers nachgibt; es schien ein Magnesiaklumpen zu sein. Die Magenschleimhaut hat im Ganzen ein glattes und glänzendes Aussehn und erscheint schwarz. Die Magenwandungen sind überall ungleichmässig verdickt. Einzelne Strecken der Schleimhaut erscheinen auch noch unverändert, sie sind roth und durchscheinend. Beim Versuche, das Schwarze von den Magenwandungen wegzuschaffen, hebt sich eine Art Epithelium von der Schleimhaut ab. Der Pylorus springt deutlich als ein dunkelbrauner Ring vor.

Die erste Portion des Duodenum enthält in ähnlicher Weise Magnesia, wie der Magen. Wenn aber die dicke Auflagerung von Galle und Magnesia weggeschafft wird, dann erscheint die Schleimhaut des Duodenum dunkel schieferfarbig. Die Valvulae conniventes desselben scheinen gedrängter als gewöhnlich zu stehen, sie sind braunroth und verdickt, ebenfalls mit Galle und Magnesia bedeckt. Eine ähnliche Auflagerung erstreckt sich auch in den Dünndarm hinein; doch weiter abwärts liegt die Magnesia nur noch sandartig auf der gerötheten Schleimhaut.

Die Lunge, das Herz, das Gehirn und die anderen Eingeweide lassen nichts Abweichendes erkennen.

## 3. Selbstmord durch Schwefelsäure und Tod nach 5½ Stunden, Perforation des Magens, Peritonitis peracuta, Gerinnung des Blutes in den Unterleibsgefässen. (Bullet. de la Soc. anat. 1836. T. XI. p. 298.)

Stansky legte mehre Präparate vor, die einem an Schwefelsäurevergiftung gestorbenen Manne entnommen waren. Derselbe hatte das Gift Morgens 9 Uhr verschluckt und war, ohne zu klagen, bis zu Mittag in seiner Kammer geblieben. Um 2 Uhr wurde er dann unter folgenden Erscheinungen ins Hospital Cochin gebracht: die Haut kühl und cyanotisch, die Oberbauchgegend bläulich marmorirt, die Bauchwände gespannt und beim Drucke höchst schmerzhaft, die Mucosa des Mundes weiss, der Puls langsam, klein und regelmässig, kein Erbrechen, aber heftiger Blasenkrampf. Der Mann schreit heftig über seine furchtbaren Schmerzen und ist bereits nach ½ Stunde todt.

Unter den vorgelegten Präparaten bemerkt man am Magen in einer Ausdehnung von etwa 5 Zoll eine vollständige Zerstörung der Schleimhaut, so dass die Muskelschicht wie präparirt daliegt. Am Oesophagus hebt sich das Epithelium leicht ab. Der Dünndarm nimmt sich so aus, als wäre ein grauliches Pulver aufgestreut, das sich leicht wegschaffen lässt. Nach Stansky rührt dieses Aussehn davon her, dass die Schleimhaut sich verdickt hat und zugleich auch trocken geworden ist; mehre Mitglieder der anatomischen Gesellschaft sprechen sich dagegen dahin aus, dass dieses Aussehn durch den abgesonderten Schleim entstanden sei, der sich entsprechend der Form der Dünndarmfalten und der Darmschleimhaut abgelagert hat.

Durch den Erguss von Flüssigkeit in die Bauchhöhle waren die davon berührten Theile angegriffen worden; die Leber und die Milz sahen wie gekocht aus. In allen Unterleibsgefässen war das Blut schwarz und fast geronnen, so dass es einer gewöhnlichen Injectionsmasse glich.

## 4. Vergiftung durch Schwefelsäure; Blutgerinnungen in den Venae iliacae und hypogastricae. (Bullet. de la Soc. anat. 1835. T. X. p. 132.)

Grisolle legt der anatomischen Gesellschaft ein Blutgerinnsel vor, welches bei einer durch Schwefelsäure vergifteten Frau der Vena iliaca communis und der Vena hypogastrica und iliaca externa der rechten Seite entnommen worden war. Das Gerinnsel hat eine ziemliche Consistenz, es ist nicht entfärbt, lässt nichts von einer plastischen Tendenz wahrnehmen, und adhärirt nirgends den Gefässwandungen. Vor dem Eintritte des Todes waren heftige Schmerzen in der rechten unteren Extremität aufgetreten, und dieselbe war bläulich und kühl geworden. In der Leiste konnte man durch Palpation ermitteln, dass die Art. cruralis nicht pulsirte. Grisolle wirft die Frage auf, ob die im Magen vorhandene Schwefelsäure auf die Gerinnung des Blutes in jenen Venen von Einfluss hatte sein können?

## 5. Selbstmord durch 40 Gramme Schwefelsäure; Erbrechen schwarzer Schleimhautfetzen; Tod am 16. Tage. (Barth im Bullet. de la Soc. anat. 1853. T. XXXIII. p. 103.)

Ein Maurer von 26 Jahren hatte am 11. März 40 Gramme Schwefelsäure verschluckt. Es stellte sich alsbald Erbrechen ein, und man hatte Magnesiawasser gegeben. Am 13. wurde er ins Hospital gebracht. Die Krankheitssymptome waren ganz so, wie bei einer Vergiftung durch concentrirte Säuren; im Erbrochenen kamen schwarze, unregelmässige Fetzen vor. Bald darauf stellten sich die Erscheinungen der Pleuropneumonie ein, der Leib wurde schmerzhaft und am 27. März trat der Tod ein.

Die Mundschleimhaut hat fast überall kein Epithelium. Im mittleren Theile des Oesophagus fehlt die Schleimhaut und die Muskelbündel liegen frei da; das Lumen des Oesophagus scheint hier grösser zu sein. Eine ähnliche Umänderung zeigt sich im Magen: hier und da adhärirt die Schleimhaut noch inselartig und aus zahlreichen kleinen Gefässdurchlöcherungen tritt Blut auf die Innenfläche des Organs. In der Pylorusgegend bemerkt man mehre warzenartige oder polypenförmige Excrescenzen, dergleichen bei Säufern vorkommen sollen. Die Lunge hat ein etwas körniges Aussehn und zeigt kleine fibrinöse Einlagerungen. Die Herzspitze ist in der Länge von 3 Centimeter zweigetheilt; diese Theilung entspricht der Vereinigung beider Ventrikel, und in jede der beiden Spitzen setzt sich die Muskulatur und die Höhlung des betreffenden Ventrikels fort.

## 6. Selbstmord durch Schwefelsäure; rasch eintretender Tod. (Bullet. de la Soc. anat. 1854. T. XIX. p. 129.)

Bigot legte der anatomischen Gesellschaft das Darmrohr eines Mannes vor, der sich durch Verschlucken von Schwefelsäure vergiftet hatte. Es war ein kräftig gebauter Optikus, der 47 Jahre zählte. Zwei Stunden nach dem Verschlucken der Säure wurde er ins Hôtel-Dieu gebracht. Das Gesicht ist blass und verfallen, die Augen sind halbgeschlossen, die Gliedmassen kühl und bläulich. Der Mann ist vollständig kraftlos. Er gesteht, dass er Vitriolöl genommen hat; gleichwohl ist an den Lippen und am Munde keine Aetzung oder besondere Färbung wahrzunehmen. Er bekommt Brechweinstein und warmes Wasser zu trinken, und man versucht auch durch Reizung des Zäpfchens Erbrechen hervorzurufen. Unter den Erscheinungen der Asphyxie stellt sich aber bald nachher der Tod ein.

Bei der Section ist keine Verletzung der Mundhöhle und des Schlundkopfes zu erkennen. Der Oesophagus zeigt im obern Theile blos eine mässige Verdichtung oder Verhärtung der Schleimhaut, und die ätzende Einwirkung beginnt erst in der Mitte desselben. Im Magen erkennt man ohne Mühe die Schwefelsäure. Die Magenschleimhaut ist erweicht und breiartig, ja an manchen Stellen fehlt sie ganz und gar; unter derselben liegen kleine schwärzliche Massen, die nichts anderes sind, als verkohlte Blutklumpen. Die Drüsenbälge sind am Pylorus und an der Cardia ganz deutlich. Eine Perforation des Magens ist nirgends aufzufinden. Im Duodenum bemerkt man nur an den freien Rändern der Valvulae conniventes eine leichte Aetzung.

## 7. Zufällige Vergiftung durch Schwefelsäure; Tod am 21. Tage. (Bullet. de la Soc. anat. 1840. T. XV. p. 229.)

Mascarel demonstrirte folgenden Fall von Schwefelsäurevergiftung. Aus Versehen hatte ein Mann ein Liqueurgläschen voll Schwefelsäure verschluckt. Alsbald stellte sich Erbechen ein mit heftigen Schmerzen längs der Speiseröhre und im Epigastrium, und es entwickelte sich heftiges Fieber; weiterhin blieb die Stimme ganz aus und es begann ein stinkender eiterartiger Auswurf. Der Mann starb am 21. Tage.

Der untere Theil der Speiseröhre war ganz erweicht und leicht zu zerreissen, die Schleimhaut fehlte und die Muskulatur lag frei da; weiter oben war die Schleimhaut noch in weissen Fetzen vorhanden; noch höher oben war die Schleimhaut ganz unverletzt und gelbweiss, und der Oesophagus zeigte sich hier bedeutend verengert. Der Magen befand sich in einem entzündeten Zustande, und war im Fundus ventriculi sehr verdünnt, denn die Schleimhaut fehlte hier, und die Kreisfasern, ja selbst die serosa sah man frei daliegen. In der Nähe des Pylorus fand sich ein 2 Zoll grosses Geschwür, an dessen Rändern die Schleimhaut wulstig vorragte.

Die Schleimhaut des Kehlkopfs, der Luftröhre und der Bronchien hatte ein schieferartiges Aussehn, war aber sonst in der Textur nicht verändert. Die linke Lunge war brandig. Die Lungenarterie und die Aorta enthielten nur wenig flüssiges Blut; ihre Membrana interna löste sich leicht. Das Nämliche beobachtete man im Herzen: das Endocardium folgte, wenn man die zwischen die Fleischbalken eindringenden Gerinnsel wegnehmen wollte.

Die Fäulniss der Leiche hatte noch nicht begonnen.

## 8. Vergiftung durch schwefelsaure Indigolösung; Tod am 45. Tage; Perforation des Oesophagus und grosse Narbe im Magen. (Husson im Bullet. de la Soc. anat. 1836. T. XI. p. 103.)

Der vierjährige Adolph Diez war am 19. Juni 1835 durch 1 bis $1^1/_2$ Unzen

Schwefelsäure, worin Indigo gelöst war, vergiftet worden, und am 11. Juli wurde er ins Hospital gebracht. Das Kind hatte sogleich nach stattgehabter Vergiftung Milch und Magnesia bekommen; Lippen und Mund waren schwarz gewesen und der Leib schmerzhaft; es hatte sich Diarrhöe eingestellt, und die Stühle waren einige Tage hindurch blau gewesen. Vom Tage der Vergiftung an bis zur Ankunft im Hospitalè erbrach das Kind alle genossenen Speisen und alles Getränk. Das Genossene gelangte nur bis zum Schlundkopfe und wurde sogleich wieder ausgestossen. Das Kind wurde durch Hunger und durch einen nicht zu stillenden Durst gequält. Vom 20. Juli an bis zum 27. hörte das Erbrechen auf; es konnte nun Gallerte, Fleischbrühe, Gries und Milch genommen werden. Aber am 27. fing das Erbrechen wieder an, und es stellte sich ein Blatternfieber ein. Die Blattern nahmen einen ungünstigen Verlauf und am 3. August erlag ihnen das Kind.

Section. — Die rechte Lunge gesund; links finden sich ältere Verwachsungen, in der Brusthöhle selbst etwa 4 Unzen einer grünlichen Flüssigkeit; ein Theil der linken Lunge ist splenisirt. Die Lungen sowohl wie die Bronchialdrüsen frei von Tuberkeln.

Die Schleimhaut des Schlundkopfs und der Speiseröhre verdickt, rothbraun, hart anzufühlen; das submucöse Zellgewebe verdickt und etwas härtlich, aber ohne Röthung. Einen Zoll unterhalb des Kehlkopfs ist die Speiseröhre auf $1^1/_2$ Linien verengt, so dass der Scalpelstiel nicht durchgeht; die Schleimhaut bildet hier eine kleine Querfalte, und linkerseits nach vorn zeigt sich eine rundliche weisse Stelle. Zwischen Speiseröhre und Luftröhre hat sich ein kleiner Abscess gebildet, der durch eine liniengrosse Oeffnung mit der Speiseröhre communicirt. Eine zweite Verengerung mit fast dem nämlichen weissen Aussehen hat die Speiseröhre oberhalb der Cardia. Der Magen ist zusammengezogen und innen gerunzelt, er enthält einen zähen Schleim, der dicker ist als in einem gesunden Magen. Im Fundus ventriculi zeigt sich anfangende Erweichung und Injection. Etwa einen halben Zoll von der Milzwandung entfernt, an der unteren Fläche des Magens, findet sich eine Narbe von der Grösse eines halben Francs, von welcher strahlenförmige Ausläufer zwischen die Magenrunzeln gehen. Diese Narbe hat ein bläuliches Aussehen, ist kaum $^1/_2$ Linie dick, ohne Schleimhaut, und die umgebende Schleimhaut ist zwar nicht injicirt, befindet sich aber im Zustande der Erweichung. Auf der vernarbten Stelle sitzen zwei weissliche, vorspringende und durchsichtige Drüsenbälge ohne Oeffnungen, die beim Drücken bersten; um die Narbe herum, namentlich in deren Ausstrahlungen, zählt man vielleicht noch 30 solche Drüsenbälge. Man gewahrt nichts von Verschwärungen, und der Pylorus verhält sich ganz normal.

Die Gedärme sind in der ganzen Länge mit zahlreichen vorspringenden Follikeln besetzt; sie sitzen auf einer rothen Basis, sind an der Spitze mit einer Oeffnung versehen, und haben einen gelblichen nicht gerade festhaftenden Inhalt.

Die Mesenterialdrüsen, Leber, Milz, Nieren, Harnblase, Herz und Gehirn im normalen Zustande.

## 9. Versuchter Selbstmord mittelst einer halben Unze Acidum sulphuricum venale, dem Wasser zugesetzt worden war; Blutstreifen und weisse Häute im Erbrochenen; Tod am 68. Tage. (Robert im Bullet. de la Soc. anat. 1828. T. III. p. 6.)

Die 22jährige kräftige Caroline Charpentier wollte sich wegen häuslichen Unfriedens ums Leben bringen und schluckte deshalb am 30. Sept. 1827 etwa $^1/_2$ Unze käufliche Schwefelsäure, die mit Wasser verdünnt war. Sogleich traten heftige Schmerzen im Schlunde, nach dem Verlaufe des Oesophagus und im Epigastrium auf, so wie Erbrechen; die Menstruation, die Abends vorher eingetreten war, trat zurück.

Ganz kurze Zeit nach diesem Vorfalle kommt die Charpentier ins Hôtel Dieu. Sie fühlt sich kühl an und hat einen kleinen Puls; die Lippen und die Zunge sind weiss und wie gerunzelt; die copiösen erbrochenen Massen sehen grünlich aus. (Zwei Drachmen Magnesia in Decoctum seminum lini c. radice Althaeae.)

Am folgenden Tage fühlt sich die Haut etwas wärmer an; der Puls klein und frequent; die Schmerzen haben abgenommen; das Erbrechen hält noch an, und dazu kommt auch noch Diarrhöe. (Dreissig Blutegel ins Epigastrium, dann Kataplasmen.)

Am dritten Tage bemerkt man in dem Erbrochenen Blutstreifen und ausserdem auch weisse häutige Massen.

In den nächstfolgenden Tagen mindert sich die Frequenz des Pulses, die Kranke behält aber immer den Ausdruck des Leidens im Gesichte, wenngleich die Schmerzen ge-

ringer sind. Die vorher weisse Zunge ist recht schmerzhaft geworden Das Erbrochene ist nicht mehr mit Blut und weissen häutigen Fetzen erfüllt; die Diarrhöe hat nachgelassen.

Am 9. Tage sind die Schmerzen hinten im Rachen und im Oesophagus nach und nach verschwunden, das Epigastrium und namentlich die Gegend des Magengrundes sind aber noch sehr schmerzhaft, zumal beim Drucke. Die Kranke wird vom heftigsten Durste gequält; aber alles was sie schluckt, wird fast auf der Stelle wieder ausgebrochen. In der Temperatur und im Pulse gibt sich nichts Fieberhaftes zu erkennen. Das Mädchen magert allmälig ab und kommt von Kräften; sie ist jetzt immer verstopft. Ende October kündigt sich die Periode durch Schmerzen in der Lendengegend und im Hypogastrium an. Durch Fuss- und Sitzbäder und durch Blutegel an die Schaam beruhigen sich diese Schmerzen. Das Erbrechen hat dabei ein paar Tage lang nachgelassen, kehrt aber dann mit gleicher Heftigkeit wieder.

Im Verlaufe des Novembers erreichen die Schwäche und Hinfälligkeit den höchsten Grad. Alle stärkenden Nahrungsmittel werden ausgebrochen. Das Epigastrium ist immer schmerzhaft und zwischendurch stellt sich ein Fieber ein. Gegen Ende dieses Monats, wo die Periode hätte eintreten können, stellt sich einige Tage hindurch eine grössere Empfindlichkeit im Hypogastrium ein, und die febrilischen Erscheinungen treten häufiger auf.

Die Erschöpfung schreitet unaufhaltsam fort, und am 7. December, am 68. Tage nach dem Eintritte ins Hospital, erlöst endlich der Tod die Unglückliche aus diesem jammervollen Zustande.

Section, 28 Stunden nach dem Tode. — Es zeigt sich keine Todtenstarre mehr. Die Lungen vollkommen gesund, das Herz klein, welk und ohne die gewöhnliche Färbung. Die Speiseröhre erscheint von aussen ganz normal; ihre Innenfläche ist mit graulichen festanhaftenden Pseudomenbranen bedeckt.

Der Magen ist nicht grösser als bei einem Kinde: er ist nur $3^1/_2$ Zoll lang und 2 Zoll breit. Diese Verengerung hat besonders stark die rechte Partie des Organs betroffen, woran Falten und Runzeln sichtbar sind. Die vordere Magenfläche ist in der Ausdehnung eines Francs mit dem linken Leberlappen fest verwachsen, und an dieser verwachsenen Stelle findet sich eine $^3/_4$ Zoll grosse eiförmige Perforation mit abgerundeten, dicken, harten und weisslichen Rändern.

Auf der Innenfläche des Magens zeigen sich zunächst der Cardia zwei unregelmässige Geschwüre mit schiefergrauem Grunde und überragenden rothen und gezackten Rändern. Die ganze rechte Magenhälfte hat ebenfalls ein schiefergraues Aussehn; aber am Pylorus hört diese Färbung auf einmal auf. Die Schleimhaut fehlt in dieser Strecke ganz und gar; eine etwas geschwungene und nur wenig vorspringende rothe Linie bezeichnet die Abgrenzung der schleimhautlosen Partie vom übrigen Magen. Die gesunde Abtheilung des Magens, oder jene wenigstens, welche der corrosiven Einwirkung der Schwefelsäure entgangen war, ist geröthet, schwarz getüpfelt und hat fast ein sammtartiges Aussehn, welches gegen die gekörnte Beschaffenheit der ulcerirten Flächen auffallend absticht. Die Pförtnermündung ist so eng, dass sie kaum eine Schreibfeder aufzunehmen vermag.

Die Magenwandungen sind im Allgemeinen sehr verdickt, zumal rechts und vorn, wo der Magen wie zusammen geschrumpft aussieht; an den ulcerirten Stellen ist die Verdickung natürlich weniger bemerkbar. Eine ganz feste drei Linien dicke weissliche Masse umgiebt die Pförtnermündung.

Das eigentliche Darmrohr befindet sich gleichsam in einem atrophischen Zustande und enthält nur etwas gallig gefärbten Schleim; seine Schleimhaut ist gesund. Die Milz ist klein, die Leber dagegen auffallend gross, so dass der rechte Lappen die Fossa iliaca erreicht; die Gallenblase nur mässig ausgedehnt.

An den übrigen Unterleibsorganen ist nichts Abnormes zu finden.

## 10. Versuchter Selbstmord durch 60 Gramme Schwefelsäure; heftigstes Blutbrechen in Folge der Perforation eines Astes der Coronaria ventriculi; Tod nach 6 Monaten. (Bullet. de la Soc. anat. 1836. T. XI. p. 171.)

Charcellay legte der anatomischen Gesellschaft den Magen eines 43jährigen Mannes vor. Der Mann war in der Charité an Gastritis chronica behandelt worden, die davon herrührte, dass er vor einem halben Jahre etwa zwei Unzen Schwefelsäure verschluckt hatte. Kaum war er einige Tage ungeheilt entlassen worden, so kam er wieder mit Bronchitis duplex zurück. Ein paar Tage später fing er auf einmal hellrothes Blut zu erbrechen

an, und dabei hatte er Schmerzen im Epigastrium; der Puls war klein und frequent, die Haut kühl und feucht, und die Perkussion des Epigastrium gab einen dumpfen Ton. Schwefelsaure Limonade, eine Solution von Sal marinum nebst Sinapismen bewirkten ein Sistiren des Blutbrechens. Allein 24 Stunden später stellte sich von Neuem das furchtbarste Blutbrechen ein, so dass schon nach wenigen Augenblicken der Tod eintrat.

Bei der Section erscheinen die Brustorgane gesund, desgleichen die Leber, die Milz und die Nieren. Die Speiseröhre ist mit flüssigem Blute erfüllt, das sich beim Drucke auf den Magen in den Mund entleert. Der Dünndarm ist ebenfalls mit Blute erfüllt, das theilweise noch flüssig ist, zum Theil aber auch Klumpen bildet; es mögen etwa $1^1/_2$ Pfund Blut sein. Der Dickdarm enthält feste Kothmassen, denen nur im Colon adscendens Blut beigemengt ist. Einzelne Peyer'sche Drüsen heben sich etwas mehr hervor durch ihre grossen Follikeln; sie sind erweicht, aber nicht geröthet. Der Magen enthält etwa $1^1/_2$ Pfund schwarzes geronnenes Blut, zum Theil von faseriger Beschaffenheit; es ist fast überall mit den Magenwandungen verklebt, namentlich da, wo die Schleimhaut fehlt, so wie an den mehr abhängigen Partien des Magens. Die Magenschleimhaut erscheint da, wo sie noch angetroffen wird, verdickt und verdichtet und sie hat ein warziges Aussehn, welches durch gestielte Knötchen entsteht, die sich mit ihren breiten Köpfen wie kleine Schwämme ausnehmen. Die zahlreichen Geschwüre der Schleimhaut haben ein braunes Aussehn; man kann sie der Form nach als längliche band- oder riemenförmige Geschwüre und als unregelmässig breite Geschwüre unterscheiden. Die letzteren kommen an der grossen Curvatur vor, die ersteren dagegen sind nicht vorzugsweise auf eine einzelne Stelle angewiesen. Etwa in der Mitte der kleinen Curvatur findet sich an einem Zweige der Coronaria ventriculi ein Loch, das etwa eine Rabenfeder aufzunehmen im Stande ist. Daraus musste die heftige Blutung erfolgt sein.

## 11. Versuchter Selbstmord durch Schwefelsäure; Tod nach 11 Monaten. (Peters im Bullet. de la Soc. anat. T. XXX. p. 153.)

Der 28jährige M. versuchte am 31. März 1854 sich durch Schwefelsäure zu vergiften. Heftigste Schmerzen, Erbrechen und die anderen Vergiftungssymptome hatten sich darnach eingestellt. Es konnten aber auf der Stelle Gegenmittel verabreicht werden.

Vier Wochen später fing M. wieder zu essen an; allein das Schlucken fiel ihm von da an immer schwerer.

Erst ein halbes Jahr später, am 1. Sept. 1854, kommt er in die Charité. Der Mann ist abgemagert, schwach und blass; an der Haut der Unterlippe, des Kinnes und der Ueberzungenbeingegend bemerkt man Narben von der verschluckten und wieder erbrochenen Schwefelsäure.

Die Oesophagussonde geht nicht weiter vorwärts, als bis zum Niveau des oberen Brustbeinrandes; erst eine 3 Millimeter dicke, mit einem knopfförmigen Ende versehene Bougie dringt durch die Verengerung. Diese Sondirung ist übrigens sehr schmerzhaft. Sehr häufig wiederholt sich Erbrechen, und dabei besteht auch noch fortwährend Diarrhöe. Die Abmagerung schreitet allmälig immer weiter vor, und daran ist eben sowohl die Verengerung der Speiseröhre Schuld, als eine Tuberkelablagerung in der Lunge und im Darmrohre.

Der Tod tritt am 1. März 1855 ein in Folge einer durch Perforation hervorgerufenen Peritonitis.

Section, 30 Stunden nach dem Tode. — In der Bauchhöhle finden sich die gewöhnlichen Zeichen einer Peritonitis peracuta. Der Darm ist am Uebergange des Blinddarms ins Colon adscendens perforirt, weil durch verschwärende Tuberkel alle Darmhäute durchbohrt worden waren.

Die Speiseröhre besitzt oben in der Strecke von 6 Centimeter äusserlich die normale röthliche Färbung; im übrigen Verlaufe dagegen hat sie äusserlich ein schiefergraues Aussehn. Da wo diese verschiedenfarbigen Partien an einander stossen, im Niveau des ersten Rückenwirbels, fühlt man eine Verhärtung. Beim Aufschneiden der Speiseröhre erscheint die Schleimhaut in der Strecke der obern 6 Centimeter blass und verdickt; die verengte Stelle besteht aus straffem Bindegewebe und hat nur etwa 3 Millimeter Durchmesser. In einer Strecke von 4 Millimeter streichen narbige Stränge durch das Lumen des Kanals und zwar unmittelbar unter der Vernarbung. Unterhalb dieser verengten Stellen fehlt die Schleimhaut in der Strecke von 6 bis 7 Centimeter, und nur hier und da finden sich noch inselartige Reste derselben von fibröser Consistenz. Ganz nach unten endlich ist die Schleimhaut der Speiseröhre verdünnt und stellenweise durch

Eiterung zerstört; einzelne Punkte machen sich durch Ecchymosen und durch beginnende Erweichung bemerklich. Die Verschwärung und Verdünnung tritt gleich oberhalb der Cardia am stärksten hervor, während an der Cardia selbst die Schleimhaut sehr verdickt ist. Die Drüsen der Speiseröhre sind da, wo die Schleimhaut ulcerirt ist, hypertrophisch und verdichtet, Tuberkeln gleichend. Kurz zusammengefasst: die Schleimhaut der Speiseröhre ist oberhalb der Verengerung verdickt und farblos und sieht gar nicht wie eine Schleimhaut aus; unterhalb der Verengung aber ist die Schleimhaut zum Theil zerstört und vereitert in Folge der Entzündung, welche die erbrochenen und stecken gebliebenen Massen hervorriefen.

Die Magenschleimhaut ist normal.

## 12. Vergiftung durch 40 bis 60 Gramme concentrirte Schwefelsäure; Tod nach 10 Monaten. (Bullet. de la Soc. anat. 1841. T. XVI. p. 172.)

Mazet legte der anatomischen Gesellschaft eine Oesophagusverengung von einer Frau vor, die sich vor 10 Monaten mit 40 bis 60 Grammen concentrirter Schwefelsäure vergiftet hatte. Die darnach entstandene Dysphagie hatte nach und nach immer mehr zugenommen, bis zuletzt gar keine Speisen mehr durchgingen. Die Schlundsonde drang vom Munde aus 14 Zoll weit vor, dann aber traf sie auf ein unüberwindliches Hinderniss. Fleischbrühe konnte jedoch injicirt werden. Vor 8 Wochen hatte ein eiterartiger stinkender Auswurf begonnen.

In der Speiseröhre fanden sich bei der Section zwei Verengungen: die eine sass 1 Zoll oberhalb der Cardia; die andere etwas höher oben befindliche war stärker ausgebildet. An der letzteren Stelle war ein Abscess in den Wandungen der Speiseröhre entstanden und hatte sich in diese geöffnet, was dann zu dem eiterhaltigen Auswurfe geführt hatte.

## 13. Versuchter Selbstmord durch Schwefelsäure; brandige Zerstörung der Schleimhaut des Schlundkopfs, der Speiseröhre und zum Theil des Magens; Heilung. (Mansière, sur les rétrécissements intrinsèques de l'oesophage. Thèse inaug. Paris, 1865. Nr. 94.)

Dieser Fall wurde von Dr. Morel-Lavallée beobachtet. Am 10. November 1863 wurde die 26jährige Köchin R. ins Spital gebracht. Diese Person, die früher noch nicht krank gewesen war, hatte früh 6 Uhr, als sie noch nüchtern war, ein Weinglas voll Schwefelsäure fast in einem Zuge verschluckt.

Augenblicklich war Erbrechen eingetreten, so dass ein Theil der Säure wieder ausgestossen wurde und die Lippen ätzte. Das Erbrochene sah schwarz aus, wie gekochtes Blut. Das Erbrechen hatte bis Mittags angehalten.

Im Spitale gab die Person an, im Oesophagus und im Kehlkopfe habe sie nur beim Verschlucken der Säure heftige Schmerzen gefühlt, im Magen aber habe sie gar nichts empfunden. Bis zur Ueberführung ins Spital will sie gar nichts getrunken haben. Mittelst der Oesophagusröhre wurde alsbald ein Liter Solutio albuminosa eingeflösst, worin kohlensaure Magnesia suspendirt war. Das wurde aber alsbald wieder ausgebrochen. Andern Tages wurde wieder die Hälfte davon eingeflösst, und diese blieb wenigstens zum Theil. Das Erbrochene war jetzt grün. Nach 4 oder 5 Tagen fühlte sie ein Stocken etwa in der Mitte der Speiseröhre. Mit einem Gabelstiele zog sie eine häutige Röhre heraus, so lang wie der Schlundkopf und die Speiseröhre zusammen; damit war die Engbrüstigkeit verschwunden. Am zweitfolgenden Tage wurde noch eine ähnliche Masse entleert. Am 10. Tage stellte sich Blutbrechen ein, wogegen Eisenchlorid mit Erfolg gegeben wurde.

Erst nach 4 Wochen, als die stattgefundene Aetzung solches zulässig erscheinen liess, fing man mit Sondiren der Speiseröhre an, um deren Verengung vorzubeugen. Das erste Mal ging nicht einmal eine ganz dünne Harnröhrensonde durch; nach 8 Tagen konnte bereits eine fingerdicke Sonde genommen werden. Anfangs Februar, wo die Kranke das Spital verliess, ging eine 15 Millimeter dicke Sonde durch. Die Person war zwar etwas mager geworden, denn Fleisch und Brod vermochte sie noch nicht zu schlucken, so gut auch das Trinken ging; sonst befand sie sich vollkommen wohl. Vor der Entlassung hatte sie gelernt, die Sonde selbst einzuführen.

Das Beachtenswertheste bei diesem Falle ist die Ausstossung der Schleimhaut,

die sich im Ganzen von den unterliegenden Theilen so loslöste, als wäre sie abpräparirt worden. Auf der Innenseite erkennt man noch Drüsen, auf der Aussenseite Muskelfasern. Die Innenfläche sieht schwarz aus, ohne gerade eine besondere Zerstörung wahrnehmen zu lassen; die Aussenfläche hat ein grauliches Aussehn und ist in der Textur nicht verändert. Diese Schleimhautröhre wurde als ein Ganzes ausgestossen, ganz ähnlich wie ein vom übrigen Knochen gelöster Sequester. Daran sass auch noch ein Stück, das von der Cardia kommen musste.

Diese Person ist weiterhin als Wärterin in der Maternité angenommen worden. An drei Punkten ist die Speiseröhre verengt. Aber täglich wird die Schlundsonde eingeführt, und so vermag die etwas Abgemagerte immer so viel Nahrung zu sich zu nehmen, dass sie die nöthigen Kräfte behält, um ihren Dienst zu versehen.

### 14. Vergiftung eines dreimonatlichen Kindes durch Alaun (schwefelsaures Alaunerdekali); rascher Tod.

Tardieu hatte am 25. August 1868 vor dem Gerichtshofe in Vitry-le-François, wo eine Frau M. der Vergiftung ihres Kindes angeklagt war, sein Gutachten abzugeben. Es wurde ihm namentlich die Frage vorgelegt, ob der dem Kinde gegebene Alaun die Gesundheit gefährden konnte.

Aus den Untersuchungsacten ergab sich, dass das dreimonatliche Kind der Frau M. schwächlich und von der Geburt an fast immer leidend gewesen war. Es hatte zuletzt nur noch etwas Brodwasser mit Zucker nehmen können, und durch die ununterbrochene Diarrhöe war es ganz abgezehrt. Diesem Kinde hatte dann die Mutter 90 Centigramme (beinahe 15 Gran) krystallisirten Alaun gegeben. Der Alaun war sogleich wieder ausgebrochen worden, das Kind aber bald darauf gestorben.

Bei der Section fanden sich neben den Zeichen einer chronischen Entzündung des Darmkanals auch noch Veränderungen, die auf eine frische Reizung der Darmschleimhaut zu beziehen waren.

Diese Veränderungen können allerdings nicht als Beweis gelten, dass der Tod des Kindes durch Vergiftung herbeigeführt wurde, sie zeigen aber auf unzweideutige Weise, dass der Tod eingetreten ist, weil eine Substanz eingegeben wurde, die Erbrechen hervorrief. Diese Substanz war hier schwefelsaures Alaunerdekali, ein saures Salz, welches anerkannt reizend wirkt und oftmals Erbrechen hervorruft.

Es lässt sich nicht mit Bestimmtheit angeben, bei welcher Dose diese Substanz als Reizmittel wirkt und Erbrechen hervorruft. Vor Allem darf man nicht einen Vergleich mit Erwachsenen anstellen, die in manchen Krankheiten ziemlich grosse Dosen Alaun nehmen können. Wir haben es aber hier mit einem dreimonatlichen, schwächlichen und kranken Kinde zu thun. Diesem ist eine reizende Substanz eingegeben worden, die als solche Erbrechen hervorrufen konnte und auch wirklich hervorgerufen hat, worauf dann der Tod folgte. Das Verhältniss von Ursache und Wirkung ist hier nicht zu verkennen.

Demgemäss muss ich mich dahin erklären:

1. Das Kind der Frau M. erlag nicht dem natürlichen Verlaufe seiner früheren Krankheit, sondern einer Complication, die durch das Eingeben des Alauns gesetzt worden war.

2. Diese Substanz musste bei einem so jungen Kinde und unter den besonderen Umständen, in denen sich dasselbe befand, unfehlbar schädlich wirken.

3. Der Alaun hat das Erbrechen hervorgerufen, welches als ein neues Leiden mit der ursprünglichen Krankheit sich combinirte und die veranlassende Ursache des Todes wurde.

## Salpetersäure.

Die Salpetersäure findet, gleichwie die Schwefelsäure, in den Künsten und in der Industrie vielfache Anwendung, weshalb sie auch leicht zu Vergiftungen Veranlassung geben kann. Sie bildet die Grundlage des Scheidewassers der Kupferstecher und des Königswassers, worin sie mit Salzsäure gemengt ist; gleiche Theile Salpetersäure und Schwefelsäure bilden das Probirwasser, welches beim Bearbeiten edler Metalle in Gebrauch ist; Lösungen des Quecksilbers in Salpetersäure oder in

Königswasser werden zur Enthaarung benutzt und sind bei Hutmachern und Porzellanmalern in Gebrauch.

Erwähnung verdienen auch die schädlichen salpetrigsauren Dämpfe, denen Chemiker, Diener in Laboratorien, Arbeiter in chemischen Fabriken oder in Manufacturen von Schiessbaumwolle zufällig ausgesetzt sein können. Taylor hat mehre Fälle, wo das Einathmen solcher Dünste Dyspnöe, heftigen Husten und eine innerhalb ein Paar Stunden tödtliche Athemnoth zur Folge hatte. Dieser rasche Tod findet in der Congestion zu den Athmungsorganen, in der sauren Reaction des Blutes, so wie in der Entzündung des Endocardium und der innersten Membran der grossen Gefässe seine Erklärung. Erst vor Kurzem habe ich selbst (Ann. d'hyg. et de méd. lég. 2. Série. T. XV.) über den Vorfall in einer Schwefelsäurefabrik in der Nähe von Paris Nachricht gegeben, wo zwei Arbeiter das Leben einbüssten und zwei andere ernstlich bedroht waren. Diese Leute besorgten die Reinigung der Bleikammern, die nicht gehörig gelüftet worden waren, und dabei waren sie den salpetrigsauren Dämpfen ausgesetzt, wodurch jene Störungen hervorgerufen wurden. Streng genommen sind das freilich keine Vergiftungen, und werde ich mich deshalb auch nicht länger dabei aufhalten.

## Symptome und Verlauf der Salpetersäurevergiftung.

Dem Verschlucken von Salpetersäure folgen unmittelbar die charakteristischen Erscheinungen dieser Vergiftung. An den Lippen erscheinen ganz charakteristische ockergelbe Flecken, im Munde und hinten im Rachen entsteht ein Gefühl von Hitze und Brennen, die Mundschleimhaut wird weiss und das Epithel wird zerstört. Die Zunge wird geschwollen und citronengelb, die Mandeln treten hervor; heftige Schmerzen treten zunächst im Epigastrium auf, verbreiten sich aber von hier aus rasch nach allen Seiten. Dazu kommt Luftaufstossen, sodann wiederholtes Erbrechen saurer, schleimiger Stoffe, manchmal auch mit Blut gemengt. Es dauert nicht lange, so stellen sich ähnlich beschaffene Stühle ein, und der Bauch wird gespannt und sehr schmerzhaft. In anderen Fällen dagegen kommt es zu hartnäckiger Verstopfung. Der Kranke muss häufig Harn entleeren und leidet alsbald an Dysurie. Die Klagen und das unruhige Benehmen des Kranken sprechen deutlich genug dafür, dass ihn heftige Schmerzen foltern; das Bewusstsein indessen ist vollkommen frei. Manchmal ist die Stimme wie abgeschnitten und es stellt sich Husten und blutiger Auswurf ein, weil die Säure in den Kehlkopf eingetreten war. Die Respirationsbeschwerden können sogar die Tracheotomie verlangen, wie in einem von Arnold beobachteten Falle. Der Puls ist klein, frequent und unregelmässig. Die Schwäche und Abgeschlagenheit nehmen rasch zu, die Körpertemperatur sinkt, die Gedanken verwirren sich, und unter Delirien naht der Tod, der im Allgemeinen rasch eintritt. Manchmal dauert es nicht über 24 Stunden. Stellt sich Erstickungsnoth ein, weil die Respirationswege ergriffen wurden, dann kann der Tod nach zwei Stunden, ja selbst in noch kürzerer Zeit eintreten. Taylor führt nach Sobernheim einen Fall an, wo die Salpetersäure, obwohl nur als giftiges Agens thätig, schon binnen $1^3/_4$ Stunden getödtet haben soll. In andern Fällen führt eine solche Vergiftung erst nach mehren Tagen zum Tode.

Die Salpetersäurevergiftung nimmt aber nicht allemal einen so raschen Verlauf, auch führt sie nicht allemal zum Tode. Bei ihr können die nämlichen Gegengifte in Anwendung kommen; die bei

der Schwefelsäure genannt worden sind. Es kann, wenn auch nur langsam, Heilung eintreten. Im Verlaufe der Magen- und Darmentzündung, welche der Vergiftung nachfolgt, stösst sich die Schleimhaut des Mundes und Schlundes in grossen Stücken ab, und manchmal entwickelt sich auch ein frieselartiger Bläschenausschlag, der als eine günstige Erscheinung angesehen werden darf.

Sind aber auch die ersten Vergiftungszufälle vorüber und die acuten Erscheinungen gehoben, so ist die Prognose immer noch eine höchst bedenkliche, wenn die dyspeptischen Störungen und die Abmagerung sich fortsetzen, und wenn die Schluckbeschwerden zunehmen, die auf eine Verengung der Speiseröhre hinweisen. Nach Monaten, ja selbst nach einem jahrelangen Siechthume, kann eine Salpetersäurevergiftung das Opfer noch dem Grabe zuführen. Tartra sah eine Frau nach 8 Monaten an Erschöpfung sterben, und Taylor erachtet diess für den spätesten Todestermin. Indessen citirt Moutard-Martin einen Fall, wo ein Mädchen von 30 Jahren erst zwei Jahre nach einer vorausgegangenen Salpetersäurevergiftung, wodurch eine Verengung des Oesophagus veranlasst worden war, gestorben ist.

## Anatomische Veränderungen.

Dieselben sind ziemlich charakteristisch, beschränken sich aber meistens auf die Verdauungsorgane und auf den obern Theil der Luftwege.

Das Epithelium im Munde, auf der Zunge und in der ganzen Speiseröhre erscheint zusammengeschrumpft, gefaltet und [bei Vergiftung durch salpetersaure Quecksilberlösung] bläulichgrau, oder es bildet auch wohl eine orangefarbige Schicht. In der Speiseröhre löst sich manchmal ein citronenfarbiges Rohr ab.

Im Magen findet man eine gelbe, zähe, blutige Flüssigkeit, oder aber einen grünlich-gelben, dicken und fettartigen Inhalt. Die Magenschleimhaut erscheint ziegelfarbig roth, sie hat ein gerunzeltes, warziges Aussehen, ist erweicht, und in der submucösen Schicht finden sich schwärzliche Ecchymosen. Perforationen kommen selten vor. Tartra hat jedoch 2 Fälle, wo der Tod bei Perforation des Magens in 20 Stunden und in 30 Stunden eintrat.

Die anatomischen Veränderungen gehen meistens nicht über das Duodenum hinaus. Doch kommen manchmal Geschwüre im Dünndarme vor, und die entzündliche Reizung des Darms kann sich auch auf das Bauchfell ausgebreitet haben.

Wenn die Salpetersäure in den Kehlkopf gekommen war, so zeigen sich in diesem ähnliche Veränderungen wie im Schlunde: grauliche oder gelbliche Streifen auf der entzündlich geschwollenen und des Epitheliums beraubten Schleimhaut, Oedema glottidis, blutiger Schaum innen im Kehlkopfe; es ist wohl selbst eine Reizung der Luftröhre und eine Congestionirung der Lungen zu erkennen.

In der Regel enthält das Herz flüssiges und schwarzes Blut. Doch machte Gontier eine gegentheilige Beobachtung bei einem 60jährigen Manne, der absichtlich Probirwasser verschluckt hatte, also eine Mischung von Schwefelsäure und Salpetersäure. Seine Lippen waren mattweiss und hatten einzelne dunkelgelbe Flecken. Der Tod stellte sich nach 8 Tagen ein, ohne dass sich aussergewöhnliche Symptome kund gegeben hätten, aber im Herzen so wie in der Aorta fanden sich Blutgerinnungen.

Das sind die anatomischen Veränderungen bei einer acuten Salpe-

tersäurevergiftung. Tritt der Tod erst später unter den secundären Vergiftungserscheinungen ein, dann findet man vielleicht, wie in einem Falle von Vernois, die Zeichen der Gastritis chronica mit Hypertrophie der Magenhäute und Verengung des Pylorus, oder es hat sich eine mehr oder weniger umfängliche Verengung der Speiseröhre mit Verdickung ihrer Wandungen ausgebildet. So war der Befund in dem erwähnten Falle von Moutard-Martin, wo sich nach Beseitigung der primären Zufälle immer mehr zunehmende Schlundbeschwerden einstellten, die zum Catheterisiren der Speiseröhre nöthigten und endlich den Inanitionstod zur Folge hatten.

Eine Vergiftung durch salpetersaure Quecksilberlösung unterscheidet sich in Betreff der Symptome und der anatomischen Veränderungen nicht von einer Salpetersäurevergiftung. Einen solchen Fall hat Dr. Fauvel bei einem 30jährigen Porzellanmaler beobachtet, der sich durch salpetersaure Quecksilberlösung vergiftet hatte, die mit dem dritten Theile Wasser verdünnt, aber auch noch mit etwas Salzsäure versetzt worden war. Gleich nach dem Verschlucken erbrach sich der Mann auf den mit gebrannten Steinen ausgelegten Fussboden, und auf diesem entwickelten sich Luftblasen. Nun trat ein heftiges Husten ein mit blutigem Auswurfe und Versagen der Stimme, und es begannen diarrhoische blutgemischte Stühle. Nach $2^1/_4$ Stunden war der Mann todt. Die bei der Section gefundenen Veränderungen waren ganz wie bei einer Salpetersäurevergiftung. Selbstverständlich ist hier nur von eigentlicher Vergiftung durch verschlucktes salpetersaures Quecksilberoxydul oder -oxyd die Rede, mit Ausschluss jener Fälle, wo dasselbe äusserlich als Causticum benutzt wird und etwa zu Erstickungsanfällen Veranlassung giebt, wenn es in den Kehlkopf eindringt, oder Speichelfluss veranlasst, wenn es beim Betupfen von Gebärmuttergeschwüren oder bei Einreibungen (Ollivier in Ann. d'hyg. et de méd. lég. T. XXVII. p. 160) absorbirt wird, desgleichen auch mit Ausschluss jener Fälle, wo dieses Salz in der Industrie und bei gewissen Gewerben Anwendung findet und nur allmälig, gleich andern Quecksilbersalzen, nachtheilige Wirkungen äussert.

## Gerichtsärztliche Fragen.

An die Sachverständigen können hier ganz die nämlichen Fragen gestellt werden, wie bei Schwefelsäurevergiftung. Es wird aber genügen, nur auf die besonderen Eigenthümlichkeiten der Salpetersäurevergiftung einzugehen.

### a) Welche Zeichen sind beweisend für die Salpetersäurevergiftung?

Von den spontanen Krankheiten, die den Anschein einer Vergiftung hervorrufen können, braucht hier nicht nochmals die Rede zu sein, da auf S. 15 verwiesen werden darf. Die Differentialdiagnose zwischen Salpetersäure- und Schwefelsäurevergiftung ist aber nicht zu umgehen.

#### Krankheitssymptome und anatomisch-pathologische Veränderungen.

Wenn auch bei einer Salpetersäurevergiftung die Gefahr und die Tödtlichkeit gleich gross sind, wie bei einer Vergiftung durch Schwefelsäure, so erreichen doch die Krankheitssymptome dabei nicht die nämliche Intensität, und sie verlaufen auch nicht ganz so acut. Die Salpetersäure dringt nicht gleich tief ein, deshalb erschöpft sie sich aber auch nicht in gleicher Weise in der localen Wirkung. Ihre

grössere Flüchtigkeit und die Entwickelung salpetrigsaurer Dämpfe machen es begreiflich, dass sie leichter eindringt und dass ihre reizende Einwirkung sich weiter ausbreitet.

Die Flecken an den Lippen und an der Haut zeichnen sich durch eine ganz eigenthümliche orangegelbe Färbung aus; sie bestehen auch nicht aus eigentlichen Schorfen, wie bei Schwefelsäureeinwirkung, vielmehr stellen sie eine eigenthümliche chemische Verbindung dar. Das graulichweisse Aussehen des Mundes und Schlundes, wo das Epithelium sich faltet und abgestossen wird, fehlt bei der Schwefelsäurevergiftung, wo entweder gar keine Verletzungen oder aber schwarze Verschorfungen angetroffen werden.

Der Magenschmerz ist bei der Salpetersäurevergiftung vielleicht nicht minder heftig; er haftet aber nicht so fest an der einen Stelle, sondern breitet sich rasch über den ganzen Unterleib aus, der dabei zugleich gespannt wird. Das Erbrochene ist weniger schwarz und weniger ätzend, und es stellen sich blutige diarrhoische Stühle ein, die bei Schwefelsäurevergiftung fehlen. Krankheitserscheinungen und anatomisch-pathologische Veränderungen in den Luftwegen kommen bei der Schwefelsäurevergiftung nur ausnahmsweise vor, finden sich dagegen hier fast immer.

### Chemische Untersuchung.

Das Aufsuchen der Salpetersäure bei Vergiftungsfällen bietet nur dann ernstliche Schwierigkeiten, wenn sie in den Organen oder in dem Erbrochenen nur in sehr kleinen Mengen vorhanden ist. Diess ist jedoch der seltenere Fall. Die Salpetersäure sowohl, wie die übrigen ätzenden Säuren, werden meistens in beträchtlicher Menge eingeführt.

Zweierlei Umstände leiten bald auf die Spur dieses Giftes. Erstens färbt die concentrirte Salpetersäure des Handels, welche doch gewöhnlich die Vergiftungen herbeiführt, organische Stoffe, namentlich die animalischen Gewebe, gelb. Die Lippen, die Mundschleimhaut, das Zahnfleisch, die Hände, Kleidungsstücke und Anderes findet man bei Vergiftungen durch Salpetersäure intensiv gelb gefärbt. Diese gelben Flecken bleichen etwas beim Trocknen, nehmen aber ihre intensive Färbung beim Befeuchten wieder an und gehen in ein lebhaftes Orange über, wenn sie mit alkalischen Flüssigkeiten benetzt werden. Ganz abgesehen von der Farbe, welche sie den verschiedenen berührten organischen Producten mittheilt, verbreitet die Salpetersäure, besonders bei der Temperatur des menschlichen Körpers, durch Einwirkung auf die animalischen Materien einen eigenthümlichen Geruch, der zwischen dem der Salpetersäure und der Untersalpetersäure mitten inne steht.

Zweitens enthält der thierische Organismus gewisse schwefelsaure Alkalien, sowie verschiedene Chlormetalle, namentlich Chlornatrium und Chlorkalium, welche die gerichtlich-chemischen Untersuchungen auf Schwefelsäure und auf Salzsäure erschweren und den Chemiker zu einer Menge von Vorsichtsmassregeln nöthigen, um sich vor Irrungen zu wahren. Dagegen findet sich keine Spur von freier oder gebundener Salpetersäure im Organismus, daher denn die einfache Nachweisung dieser Säure schon hinreicht, ihre verdächtige und abnorme Einführung in denselben aufzudecken.

[Nach Versuchen von Schönbein (Neubauer's Harnanalysen 1867. S. 53) enthält allerdings jeder normale Harn geringe Mengen salpetersaurer Salze und der gegohrene Harn auch salpetrigsaure Salze.]

Da nun auch alle salpetersauren Salze in Wasser löslich sind und

mehre derselben auch im Weingeist, so lässt sich ihre Trennung von natürlichen organischen Producten gut ausführen.

Es giebt zwei Methoden, um die freie Salpetersäure in den Organen und in den erbrochenen Massen aufzufinden.

A. Nachdem man die abnorme saure Reaction dieser Producte festgestellt hat, zertheilt man sie in sehr kleine Stücke und sättigt sie vollkommen durch einen kleinen Ueberschuss von reinem kohlensauren Kalk. Der nun neutrale Brei wird im Wasserbade möglichst ausgetrocknet. Der Rückstand wird zerrieben, in einem Glaskolben mit der dreifachen Gewichtsmenge Weingeist von 90 Grad übergossen und im Wasserbade bis zum Sieden des Gemenges erhitzt. Jetzt wird die Masse durch ein wohlgewaschenes feines Leinen gedrückt, die Flüssigkeit durch ein Filter aus schwedischem Papier filtrirt und im Wasserbade eingedunstet. Der syrupartige Abdampfrückstand wird in einer kleinen Menge Wassers aufgenommen und die Lösung abermals filtrirt. In dieser Flüskeit, welche nun wenig gefärbt und klar erscheint, findet sich alle Salpetersäure der verdächtigen Massen als salpetersaurer Kalk gelöst und wird, wie weiter unten angegeben, darin nachgewiesen.

B. Die zerschnittenen Organe und das Erbrochene werden mit Wasser übergossen und mit sehr reinem frischgefällten Chininhydrat in geringem Ueberschusse gesättigt. Nachdem die Masse durch Abdampfen im Wasserbade gehörig ausgetrocknet worden ist, behandelt man sie in einem Glaskolben mit warmem absoluten Alkohol, welcher alles gebildete Chininsalz auflöst. Der filtrirte alkoholische Auszug wird vorsichtig zur Syrupsconsistenz verdampft, der Rückstand in wenig Wasser aufgenommen, mit warmem destillirten Wasser erschöpfend extrahirt und der Auszug filtrirt. Diese Lösung enthält alle vorhanden gewesene Salpetersäure als salpetersaures Chinin. Wenn die Menge des letzteren einigermassen beträchtlich ist, so erkennt man dies an der Bitterkeit der Lösung und an dem durch Ammoniak bewirkten reichlichen Niederschlage. Dieses Salz zeigt ausserdem eine andere sehr charakteristische, zuerst von Berzelius beobachtete Eigenschaft, die wir nur bestätigen konnten. Wenn man die Lösung des salpetersauren Chinins bis auf einen gewissen Punkt eindampft, so bilden sich ölige Tröpfchen, die, nachdem sie beim Erkalten erstarrt sind, dem Wachse gleichen. Wenn man diese halbkugeligen wachsartigen Ausscheidungen einige Tage lang unter Wasser aufbewahrt, so ändern sie nach und nach ihr Ansehen und verwandeln sich in Gruppen von regelmässigen glänzenden Krystallen, oder es entsteht auch wohl aus einem Tropfen ein einziger Krystall. Diese Erscheinung hängt davon ab, dass das in der Hitze sich ausscheidende Salz kein Krystallwasser enthält und solches nach und nach aufnimmt, wobei die amorphe Masse in Krystalle übergeht.

Wenn man das salpetersaure Chinin in salpetersaures Kali umwandeln will, so fällt man dessen Lösung durch eine ausreichende Menge von Aetzkalilauge und trennt das gefällte Chinin durch Filtration. Die filtrirte Lösung gibt beim Verdunsten prismatische und nadelförmige Krystalle von Kalisalpeter, der sich durch folgendes Verhalten zu erkennen giebt.

Die Salpetersäure oder die Mischung aus Schwefelsäure und Salpetersäure hat keine Wirkung auf metallisches Gold; ein Blättchen reinen geschlagenen Goldes erleidet darin keine Veränderung, während es unmittelbar gelöst wird, wenn man jenem Gemische ein wenig Chlorwasserstoffsäure hinzufügt, welche mit der vorhandenen Salpetersäure das chlorhaltige goldlösende Königswasser bildet. Da die Probeflüssigkeit

schon ein wenig Chlorkalium enthalten kann, welches aus dem Organismus stammt, so ereignet es sich oft, dass sich das Goldblättchen schon ohne Zusatz von Salzsäure in der Flüssigkeit auflöst. Kurz, wenn das Gold sich in der fraglichen Flüssigkeit auflöst, so ist diess ein Zeichen, dass dieselbe Salpetersäure enthält.

Das sicherste Mittel, die Gegenwart kleiner Mengen von Salpetersäure in einer Flüssigkeit zu erkennen, ist die Anwendung der concentrirten Schwefelsäure und des Eisenvitriols [Methode von Desbassins de Richemont und von H. Wackenroder]. Man beginnt damit, der Flüssigkeit, in welcher man Salpetersäure oder ein Salz derselben vermuthet, ihr gleiches Volumen [oder auch etwas mehr] reine concentrirte Schwefelsäure zuzumischen. Nachdem die durch die Vermischung entstandene Erhitzung vorüber ist, fügt man vorsichtig und ohne Umrühren von einer frischbereiteten Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul etwa halb so viel hinzu, als die Menge der sauren Mischung beträgt. Wenn die Menge der Salpetersäure sehr klein ist, so entsteht nach einigen Augenblicken an der Berührungsfläche beider Lösungen eine purpurrothe bis braune Zone, die nach und nach sich vergrössert und zuletzt die ganze obere Flüssigkeitsschicht einnimmt. Wenn die Menge der Salpetersäure beträchtlicher ist, so wird die Färbung der Eisenvitriollösung eine braunschwarze. Diese Färbungen verschwinden in der Wärme und die Flüssigkeit entfärbt sich unter Entwickelung röthlicher salpetriger Dämpfe, deren Geruch und Farbe man am besten constatirt, indem man die Reaction in einer passenden Proberöhre vornimmt.

Es ist unerlässlich diesen Versuch genau so wie angegeben vorzunehmen, namentlich nichts an der Reihenfolge der Operationen und der auf einander wirkenden Reagentien zu ändern, wenn man den besten Erfolg erzielen will.

Bei genügender Concentration zersetzt sich die Salpetersäure rasch in Berührung mit metallischem Kupfer unter Entwickelung von farblosem Stickoxydgas, das in Berührung mit der (sauerstoffhaltigen) atmosphärischen Luft eine rothbraune Farbe annimmt, indem es in Untersalpetersäuredampf übergeht. Man kann leicht dahin gelangen, für diese Reaction die Salpetersäure gehörig zu concentriren. Es genügt, wenn man die Lösung dieser Säure oder ihrer Salze mit etwas reiner concentrirter Schwefelsäure mischt und diese Mischung auf das metallische Kupfer wirken lässt. Man benutzt dann das hiebei entweichende Stickoxydgas, um durch Einleiten desselben in eine frischbereitete Eisenvitriollösung die dunkelbraune Färbung der letzteren durch das Stickoxydgas zu constatiren und bedient sich hierzu folgenden Apparats.

Eine an einem Ende verschlossene Glasröhre A ist durch einen durchbohrten Kork verschlossen, in welchem eine zweimal gekrümmte Gasentwickelungsröhre befestigt ist, deren längerer Schenkel in eine andere Proberöhre B eingesenkt ist. In die Röhre A bringt man die zu prüfende Flüssigkeit nebst einigen Schnitzeln metallischen Kupfers und ein der Flüssigkeit gleiches Volumen reiner concentrirter Schwefelsäure. In die Röhre B giesst man einige Cubikcentimeter einer frischbereiteten klaren Lösung von reinem schwefelsauren Eisenoxydul. Durch gelindes Erwärmen unterstützt man nöthigenfalls die Einwirkung des Kupfers auf die saure Mischung in der Proberöhre A.

Wenn die verdächtige Flüssigkeit Salpetersäure enthält, so wird sich der leere Theil der Röhre A mit röthlichen Dämpfen erfüllen und die Eisenvitriollösung B sich dunkelbraun färben.

Alle salpetersauren Salze, im trocknen Zustande auf glühende Koh-

len gebracht, bewirken eine rasche zischende Verbrennung der Kohle, oder eine Verpuffung, wie der gebräuchliche Ausdruck für diese Erscheinung lautet.

Die freie Salpetersäure zerstört die blaue Färbung einer Indigolösung und führt dieselbe in eine braungelbe über; diese Eigenschaft theilt sie aber mit dem Chlor, der unterchlorigen und chlorigen Säure, sowie der Chlorsäure.

Verschiedene organische Substanzen, namentlich die Haut, die Fahnen der Federn, färben sich intensiv gelb unter der Einwirkung der freien Salpetersäure; eine Erhöhung der Temperatur begünstigt diese Reaction. Das Morphin wird durch Salpetersäure lebhaft roth gefärbt und diese Röthung verschwindet auf Zusatz eines Tropfens Zinnchlorürlösung.

Das Brucin färbt sich durch Salpetersäure lebhaft orange; auf Zusatz von Zinnchlorür geht diese Färbung durch Gelb in Violett über. Unter allen diesen Reactionen verdient die Einwirkung eines Gemisches aus concentrirter Schwefelsäure und Salpetersäure auf Eisenvitriollösung das meiste Vertrauen.

[Schliesslich verdient Erwähnung, dass alle Quell- und Flusswässer, sowie manche Gemüsepflanzen, wie Kohl, Spinat, Salat u. s. w. kleine Mengen salpetersaurer Salze enthalten, worauf bei zweifelhaften Vergiftungsfällen Rücksicht zu nehmen ist.]

b) Konnte die verschluckte Substanz den Tod herbeiführen oder die Gesundheit beschädigen? War die verabreichte Menge hierzu ausreichend?

In den verschiedenen Formen und Mischungen, worin die Salpetersäure von Kupferstechern, Porzellanmalern, Juwelieren, Goldschmieden, Metallpolirern, überhaupt in Künsten und Gewerben benutzt zu werden pflegt, kann dieselbe immer die Rolle eines sehr wirksamen Giftes spielen. Im Ganzen wird sie nicht in so concentrirtem Zustande angewendet, wie die Schwefelsäure; aber auch in verdünntem Zustande ist sie noch wirksam genug, so dass 30 — 60 Gramme Scheidewasser einen Erwachsenen tödten können. Taylor hat einen Fall, wo etwa $3^1/_2$ Gramme Salpetersäure einen Knaben von 13 Jahren binnen 36 Stunden tödteten; das ist wohl das geringste tödtlich wirkende Quantum. Ueber grosse tödtlich wirkende Dosen concentrirter Säure lässt sich nichts angeben, da in den meisten Beobachtungen, die man hier und da verzeichnet findet, die Menge der verschluckten Säure nicht genau festgestellt ist.

## Fälle von Vergiftung durch Salpetersäure und durch salpetersaure Quecksilberlösung.

Ich begnüge mich mit ein Paar Fällen, wodurch die vorangehende Beschreibung der Vergiftung durch Salpetersäure und saure salpetersaure Salze eine Vervollständigung finden wird.

### 1. Selbstmord durch salpetersaure Quecksilberlösung; rascher Tod.

Dieser Fall ist von Fauvel beobachtet worden.

Der 30jährige kräftige und gesunde Porzellanmaler Duboille wurde am 21. November 1839, $8^1/_2$ Uhr Nachmittags, ins Hospital Saint-Louis gebracht.

Nach dem Berichte der begleitenden Personen hatte er, nach einem heftigen Verdrusse und in böser Absicht, etwa ein Weinglas von der scharfen Mischung verschluckt, deren er bei Ausübung seiner Kunst benöthigt war. (Die Flüssigkeit bestand nach der vorgenommenen Untersuchung aus saurem salpetersauren Quecksilberoxyd, dem $^1/_3$ Wasser und etwas Salzsäure zugesetzt waren. Dagegen war kein Ammoniak darin, welches sonst in der von Porzellanmalern benutzten Mischung enthalten ist).

Er fing sogleich an sich zu erbrechen, das auf den Ziegelboden Erbrochene aber bewirkte nur schwache Gasentwickelung. Ein Fenster seines Zimmers aufreissend, schrie er nun nach Hülfe. Die Herzueilenden brachten ihm Eiweisswasser mit Milch bei und geleiteten ihn, etwa $^3/_4$ Stunden nach dem Vorfalle, ins Hospital Saint-Louis.

Hier vermag der Mann kaum aufrecht zu sitzen. Er sieht ganz bleich aus und hat blaue Lippen; er ist ganz kalt, namentlich an den Gliedmaassen, aber mit Schweisse bedeckt. Der Puls ist langsam, unregelmässig und leicht wegzudrücken. Zwischendurch werden kleine Mengen eines blutigen Schleims ausgehustet. Die Stimme ist heiser und versagt beinahe, so dass der Mann nur mit Mühe ein Paar Worte herausbringt; das Athmen ist frequent und rasselnd. Die Inspiration erfolgt mit entschiedener Kraftanstrengung, und dabei hört man in den Bronchien und in der Luftröhre neben grobem Schleimrasseln ein Pfeifen.

Wegen erschwerten Schluckens kann dem Manne kaum etwas Eiweisswasser beigebracht werden, und er speit dasselbe auch sogleich wieder aus. Beim erneuerten Versuche zu trinken entsteht ein Gurgeln hinten im Schlunde, dann Husten, und die Flüssigkeit wird wieder ausgestossen.

Die Geistesthätigkeit scheint ungestört zu sein; auf die Frage, wo es ihn schmerzt, zeigt er mit der Hand auf's Epigastrium und auf den Schlund. Der Bauch ist nicht aufgetrieben, aber beim Drucke schmerzhaft. Alsbald nach der Ankunft im Hospitale stellt sich eine copiöse Entleerung von blutigen Fäcalmassen ein.

Neben dem mit Magnesia versetzten Eiweisswasser kommen auch noch Frictionen und Sinapismen in Anwendung, und der Körper wird in warme Tücher gehüllt; gleichwohl nehmen die Athmungsbeschwerden immer mehr zu, der Puls wird verschwindend klein, und bei vollem Bewusstsein stirbt der Mann gegen 5 Uhr, etwa $2^1/_4$ Stunden nach dem Verschlucken des Giftes.

Bei der Section, 40 Stunden nach dem Tode, zeigt sich starke Leichenstarre; der Unterleib ist noch nicht missfarbig. An den Lippen und Händen ist keine gelbe Färbung sichtbar. Die Lippen sind blau, das Gesicht bleich; an den Augen bemerkt man starke Gefässfüllung.

Die Mundhöhle macht sich durch eine schmutziggraue Färbung bemerklich. Die Schleimhaut auf der oberen Fläche des Kehldeckels ist ödematös geschwollen. Dieses Oedem geht bis zur Zungenwurzel, erstreckt sich seitlich auf die hinteren Gaumenbogen, so wie nach hinten auf die Ligamenta arytaenepiglottica. Auch das Zäpfchen ist ödematös. Das Epithelium auf diesen geschwollenen Theilen sieht bläulichgrau aus und löst sich leicht in grossen Fetzen ab. Die unterliegende Schleimhaut erscheint schmutzigroth.

Auf der unteren Fläche des Kehldeckels bis zu den Stimmbändern hin fehlt das Epithelium stellenweise vollständig, die Stimmbänder aber sind ganz davon entblösst. Wo sich noch Epithelium findet, ist es ganz so beschaffen, wie an den erwähnten ödematösen Partien. Ein serös-blutiger Schaum bedeckt die Kehlkopfswandungen und verbreitet sich von hier aus durch die Luftröhre bis zu deren letzten Verästelungen. Die Schleimhaut der Luftröhre und der Bronchien zeigt eine lebhafte punktirte Röthe, aber keine Consistenzveränderung. — Die Lungen sind nach vorn ganz gesund und knisternd; in den hinteren zwei Dritteln sind sie mit schwarzem und klebrigem Blute erfüllt. Auf Schnitten kommt aus den Oeffnungen der Bronchien der eben erwähnte Schaum, und aus den getrennten Gefässen fliesst Blut. Dem Lungenparenchyme fehlt es nicht an Consistenz. Die Pleuren sind gesund. Beide Herzhöhlen sowohl, wie die grossen Arterien- und Venenstämme, sind mit schwarzem flüssigen Blute erfüllt.

Das graue Epithelium im Schlundkopfe löst sich leicht in grossen Fetzen ab. Die darunter liegende Schleimhaut ist geröthet, aber von normaler Consistenz. Das submucöse Bindegewebe erscheint mässig injicirt.

Im ganzen Oesophagus zeigt das Epithelium die bekannten Streifen und Runzeln; es ist aber auffallend zusammengeschrumpft, dabei bläulichgrau *) und leicht wegzunehmen.

*) [Alle jene grauen Färbungen sind wohl Folgen einer Abscheidung metallischen Quecksilbers.]

Die davon bedeckte Schleimhaut sieht schmutzig roth aus, besitzt aber noch ihre gewöhnliche Consistenz.

Die Unterleibsorgane sind an der freien Fläche geröthet; diese Röthe ist am Magen besonders hervortretend und verliert sich an den davon entfernteren Theilen immer mehr. Die Bauchhöhle ist frei von serösem Exsudate und von Pseudomembranen.

Die Innenfläche des Magens ist mit einer klümprigen, zerreiblichen Masse bedeckt und enthält etwa $1^1/_2$ Unzen einer klebrigen blutigen Flüssigkeit, worin jene Masse verbreitet ist. Die Schleimhaut ist überall ziegelroth gefärbt und hat ein runzeliges, warzenartiges Aussehen, besitzt aber nicht überall die nämliche Consistenz. An der grossen Curvatur befindet sie sich im Zustande der Erweichung, ja an einzelnen Punkten ist sie ganz breiartig geworden. Im übrigen Umfange des Magens tritt diese Erweichung in beschränkterem Maasse hervor. In der submucösen Schicht finden sich Ecchymosen, zumal da, wo die Schleimhaut erweicht ist. Die übrigen Magenhäute betheiligen sich an dieser blutigen Infiltration.

Vom Pylorus an ist das Darmrohr mit blutigem Schleime erfüllt, der im Dickdarme mit sparsamen Kothmassen gemengt ist. Die Schleimhaut des Duodenum hat eine gleichmässige Färbung wie rothe Weinhefen, besitzt aber die normale Consistenz. Nach dem Ende des Darmrohrs zu nehmen die pathologischen Veränderungen immer mehr ab.

### 2. Salpetersäurevergiftung und Tod erst nach zwei Jahren. (Bullet. de la Soc. anat. 1846. T. XX. p. 42.)

Moutard-Martin legte der anatomischen Gesellschaft die Speiseröhre von einem 30jährigen Mädchen vor, das sich vor etwa zwei Jahren mit Salpetersäure vergiftet hatte und erst vor Kurzem an den Folgen dieser Vergiftung gestorben war.

Die acuten Krankheitszufälle waren beseitigt worden; aber das Schlucken blieb fortwährend erschwert, so dass sich die Kranke selbst sondiren musste. Um für diesen unheilbaren Zustand, womit sich Schmerzen in der rechten Brust verbanden, Erleichterung zu bekommen, war sie vor Kurzem in's Spital getreten, woselbst sie bald darauf starb.

Der Oesophagus ist in der ganzen Länge, besonders aber am unteren Ende, verengt. Diese Verengung hat übrigens an manchen Stellen einen weit stärkeren Grad erreicht. Dabei erscheint der ganze Oesophagus verdickt. Im unteren Theile ist derselbe an einer Stelle perforirt, und zwar in die rechte Brusthöhle hinein, woselbst eine geringe Menge einer weisslichen Flüssigkeit ergossen ist. Beim Sondiren hatte die Kranke einmal etwas von dieser Flüssigkeit ausgebrochen.

### 3. Gastritis chronica vom Verschlucken einer Quantität Salpetersäure. (Bullet. de la Soc. anat.)

Vernois legte der anatomischen Gesellschaft einen Magen vor, dessen Muskelhaut sehr hypertrophisch war, zumal in der Nähe des Pylorus, wo kaum eine Sonde aus dem Magen in das Duodenum geführt werden konnte. Man brachte in Erfahrung, dass die betreffende Person seit mehren Jahren die Erscheinungen einer Gastritis chronica dargeboten hatte, die durch's Verschlucken einer gewissen Menge Salpetersäure entstanden war. In der letzten Zeit hatten sich mehr die Erscheinungen einer Gastritis acuta entwickelt.

## Salzsäure.

Die Salzsäure oder Chlorwasserstoffsäure findet nicht so häufige Verwendung, als die Schwefelsäure oder Salpetersäure, wirkt aber ebenfalls als heftiges Gift. Auch sind allerdings einzelne Fälle bekannt, wo sie in selbstmörderischer Absicht genommen wurde, oder durch ein Versehen eine Vergiftung herbeiführte. Schon eine Dose von 15 Grammen konnte einen Erwachsenen tödten.

## Symptome und anatomische Veränderungen.

Die Salzsäurevergiftung unterscheidet sich in Betreff der Symptome, des Verlaufs und der anatomisch-pathologischen Veränderungen kaum von der Vergiftung durch Salpetersäure. Allein die Flecken an den Lippen, in der Umgebung des Mundes und in der Mundhöhle selbst haben ein eigenthümliches grauliches Aussehen, und zweitens entstehen auf den von Salzsäure berührten Schleimhäuten dicke Pseudomembranen. Darauf basirt die Unterscheidung von der Vergiftung mit Schwefelsäure und mit Salpetersäure.

Ein im Mai 1859 im King's College Hospital beobachteter Fall, den Taylor mittheilt, giebt ein deutliches Bild dieser Vergiftung. Eine Frau von 63 Jahren, die eine halbe Unze concentrirte Salzsäure verschluckt hatte, kommt $^3/_4$ Stunden darauf ins Spital. Hier findet man als zumeist hervortretende Erscheinungen einen brennenden Schmerz im Schlunde und im Magen, kleinen Puls, kalten und klebrigen Schweiss, Uebelkeit und Erbrechen brauner Massen, die mit Blut und mit häutigen Fetzen gemengt sind; die Kranke hat das Gefühl einer Anschwellung im Halse und kann nicht schlucken; dabei fühlt sie sich ganz hinfällig. Sie hat aber das volle Bewusstsein bis zum Tode, der 18 Stunden nach dem Vorfalle eintritt. Bei der Section erscheint die Schleimhaut im Munde und im Schlundkopfe weiss und erweicht, und stellenweise ist sie ganz durch die Säure zerstört; die Schleimhaut des Oesophagus ist roth und entzündet; im Magen fehlt zunächst dem Pylorus die Schleimhaut und an ihrer Stelle findet sich ein schwarzer Schorf, in den übrigen Magenabschnitten dagegen ist die Schleimhaut erweicht und schwarz gestreift. Zur Perforation ist es nirgends gekommen.

Mir selbst ist der Fall vorgekommen, wo eine Mutter bei ihrem 2 Wochen alten Kinde den Soor in der Mundhöhle mit einem in rauchende Salzsäure getauchten Pinsel betupft hatte. Durch die eintretenden Saugbewegungen war etwas von der ätzenden Flüssigkeit verschluckt worden und das Kind daran gestorben. In der ganzen Länge des Oesophagus war die Schleimhaut abgestossen und durch eine grauliche Pseudomembran ersetzt. Im Magen fanden sich drei grosse schwarze verschorfte Stellen.

## Chemische Untersuchung.

Das Auffinden der Salzsäure bietet einige Schwierigkeiten, sobald sie nur in kleiner Menge vorhanden ist. Aus Versuchen, welche Orfila in dieser Beziehung anstellte, ergab sich, dass verschiedene Nahrungsmittel, wie Suppe, Kaffe, welche durchaus keine freie Salzsäure enthielten, bei einer bis zur Verkohlung der organischen Substanzen getriebenen Destillation aus einer Retorte ein empyreumatisches flüssiges Destillat lieferten, welches durch salpetersaures Silberoxyd gefällt wurde. Der in kochender Salpetersäure unlösliche Niederschlag bestand wirklich aus Chlorsilber, betrug aber nur sehr wenig. Verschiedene Flüssigkeiten, wie Kaffe, Suppe, Bier, Wein, die mit einigen Cubikcentimetern Chlorwasserstoffsäure gemengt und der einfachen Destillation unterworfen wurden, lieferten ein Destillat, welches eine grosse Menge Salzsäure enthielt.

Wird dagegen ein Hund mit einigen Grammen käuflicher Salzsäure vergiftet und wird der Magen dieses Thieres mit sammt dem Inhalte einer vorsichtigen Destillation unterworfen, so findet man sonderbarer Weise,

dass die wässrigen Destillate keine Salzsäure enthalten und nicht einmal das blaue Lackmuspapier röthen. So findet man es so lange, als die Destillation nicht bei zu starker Hitze vorgenommen und nicht bis zur Verkohlung des Retorteninhalts getrieben wird. Im letzteren Falle geht eine gewisse Menge von Salzsäure über, das Destillat reagirt sauer und wird durch Silberlösung gefällt. Allein man erhält auch dann bei Weitem nicht alle Salzsäure aus den organischen Substanzen; der kohlige Rückstand hält hartnäckig eine merkliche Menge dieser Säure zurück, die erst bei Rothglut vollständig daraus ausgetrieben wird.

Ich muss noch hinzufügen, dass jene Destillate neben Salzsäure gewisse brenzliche Producte enthalten und mit salpetersaurem Silberoxyd schwarze Niederschläge geben, in Folge einer Reduction von metallischem Silber durch die organischen Substanzen. Man muss dann das Gemisch der destillirten Flüssigkeit und der Silberlösung mit einem Ueberschusse von Salpetersäure kochen, damit die organischen Stoffe sammt dem abgeschiedenen metallischen Silber oxydirt werden und nur das etwa vorhandene Chlorsilber im Rückstande bleibt.

Aus dem Mitgetheilten ist so viel ersichtlich, dass, falls nicht beträchtliche Mengen von Salzsäure in den Organen vorhanden sind, die Gegenwart dieser freien Säure schwer nachzuweisen ist, und dass man, wenn das Destillat durch eine mit Salpetersäure angesäuerte Lösung von salpetersaurem Silberoxyd gefällt wird, daraus allein noch nicht auf eine Salzsäurevergiftung schliessen darf. Keine der bekannten Methoden ist ausreichend, dieses Problem zu lösen.

Bei zwei Vergiftungsfällen hatte ich diese Säure aufzusuchen. Im ersten Falle liessen verschiedene Anzeichen, namentlich die Beschlagnahme einer Tasse, auf deren Grunde ein Restchen Flüssigkeit gemengt mit Ziegelmehl (es war nach der chemischen Untersuchung mit Wasser verdünnte Salzsäure) sich vorfand, ferner die saure Beschaffenheit des Magens und eines mit dem Erbrochenen beschmutzten Betttuchs, endlich die Abwesenheit freier Schwefelsäure und Salpetersäure in den Organen, vermuthen, dass hier der Tod durch verschluckte Salzsäure stattgefunden hatte. Nach reiflicher Ueberlegung und nachdem ich mehre Tage vorläufige vergleichende Versuche angestellt hatte, schlug ich folgendes Verfahren ein, das ich den gerichtlichen Chemikern als zweckentsprechend empfehlen darf.

Die inneren Organe und die erbrochenen Massen werden gehörig zerkleinert und der dünne Brei wird in zwei gleiche Portionen getheilt. Die eine wird mit einem grossen Ueberschuss von chlorfreiem kohlensauren Natron vermischt und im Wasserbade völlig zur Trockne gebracht. Die andere wird ebenfalls eingetrocknet, aber ohne sie vorher durch kohlensaures Natron neutralisirt zu haben. Die beiderlei Producte werden hierauf jedes für sich in einem Porzellantiegel geglüht, bis sie vollständig verkohlt sind. Die kohligen Massen werden durch gleiche Volumen destillirten Wassers ausgezogen und die erhaltenen Auszüge werden filtrirt. Dann wird jede Lösung mit Salpetersäure angesäuert und mit einer gehörigen Menge von salpetersaurer Silberoxydlösung versetzt. Es bildet sich in jeder der beiden Lösungen ein Niederschlag, da ja die Nahrungsmittel im normalen Zustande Chlorkalium und Chlornatrium enthalten. Beide Niederschläge werden für sich auf gewogenen Filtern gesammelt, gut ausgewaschen, scharf getrocknet und genau gewogen. Wenn die Menge des erhaltenen Chlorsilbers bei beiden Bestimmungen gleich oder doch nahezu gleich ist, so wird dies dem Chemiker beweisen, dass keine

freie Salzsäure in den Organen und im Erbrochenen vorhanden war. Wenn hingegen die vorher mit kohlensaurem Natron übersättigte Portion der verdächtigen Massen eine beträchtlich grössere Menge von Chlorsilber liefert, als die nicht mit Alkali gesättigte Portion, so ist es klar, dass dieser durch die Analyse festgestellte Ueberschuss von Chlor nicht mehr auf Rechnung der natürlichen Chlorverbindungen des Organismus und der Nahrungsmittel gesetzt werden kann, sondern aus einer andern Quelle stammen muss.

Wenn durch Hülfeleistungen bei dem Vergifteten die Salzsäure zum Theil oder gänzlich in Chlormetall umgewandelt worden ist, so wird das vorstehende Verfahren keine sicheren Anzeichen geben können und eine Modification erleiden müssen. Man macht dann aus gleichen Theilen Brod und rohem Fleische ein Gemenge, dessen Gewicht demjenigen der verdächtigen Organe und des Erbrochenen gleichkommt, und mit diesen beiden Producten verfährt man ganz auf die nämliche Weise, das heisst man übersättigt die Organe und das Erbrochene mit kohlensaurem Natron und äschert dann das Gemenge ein, während man das Gemenge aus Brod und Fleisch ohne Zusatz einäschert.

In Betreff der Reactionen der Salzsäure und Chlormetalle ist folgendes zu merken. Sie geben mit einer Lösung des salpetersauren Silberoxyds einen weissen käsigen Niederschlag von Chlorsilber, der in Wasser und in allen verdünnten und concentrirten sauren Flüssigkeiten, in der Kälte sowohl als in der Wärme, und namentlich in Salpetersäure unlöslich ist. [Nur in heisser Salzsäure lösen sich ziemliche Mengen von Chlorsilber.] Das Chlorsilber löst sich aber leicht in Ammoniak und es färbt sich im Lichte violett. Wenn die Menge der Salzsäure oder des Chlormetalls eine geringe ist, so erhält man nur Trübungen durch die Silberlösung.

Es können Umstände eintreten, welche den Chemiker nöthigen, dieses Chlorsilber wieder in Chloralkalimetall zurückzuführen, um die speciellen Reactionen desselben aufs Neue vorzunehmen. Dann wird das vorhandene Chlorsilber mit seinem 3fachen Gewichte reinem [namentlich chlornatriumfreien] kohlensauren Natron und einer kleinen Menge gut gewaschener und pulverisirter Kohle gemengt, dieses Gemenge in einem kleinen Porzellantiegel bei Hellrothglut erhalten und nach dem Erkalten mit destillirtem Wasser gewaschen, welches das gebildete Chlornatrium auflöst, während das reducirte Silber sammt der Kohle zurückbleibt. Die filtrirte Flüssigkeit wird mit einem kleinen Ueberschuss von reiner Salpetersäure vermischt und enthält nun alles Chlor des genommenen Chlorsilbers als Chlornatrium, kann daher zu allen Reactionen auf Salzsäure dienen.

### Gerichtlich-medicinische Fragen.

Aus dem Vorangehenden ist ersichtlich, dass zunächst der Chemiker auf die bei einer Salzsäurevergiftung vorkommenden gerichtlich-medicinischen Fragen zu antworten haben wird, ob nämlich, wenn die Krankheitssymptome und die pathologischen Veränderungen für eine Vergiftung durch eine starke Säure sprechen, aus den Eingeweiden der vergifteten Person wirklich Salzsäure erhalten wurde, und ob die auf solchem Wege erhaltene Salzsäure vielleicht noch wo anders her kommen kann, als von einer Salzsäurevergiftung.

Aus meiner gerichtsärztlichen Praxis will ich nur die Fragen vorführen, die das Gericht in Fontainebleau im Juni 1864 aufstellte, wo ein

Mann angeklagt war, die Vergiftung seiner Frau versucht zu haben: Welche Eigenschaften charakterisiren die Salzsäure? Wie wirkt dieselbe auf den thierischen Organismus? Gehört sie zu den Giften? Wenn Salzsäure Speisen zugesetzt ist, und zwar in dem Verhältniss von 1 zu 55, kann dann die Aufnahme derselben mehr oder weniger schnell den Tod einer Frau von gewöhnlicher Constitution herbeiführen? — Es schien in diesem Falle ermittelt worden zu sein, dass der Angeklagte einem Ragout 20—30 Gramme Salzsäure zugesetzt hatte, wovon aber die Frau nur eben gekostet hatte, weil sie auf der Stelle einen stark sauren Geschmack bekam und ein Brennen im Munde spürte.

## Einzelne Fälle von Salzsäurevergiftung.

Sie kommen im Ganzen selten vor. Die wesentlichsten Erscheinungen und Veränderungen bei dieser Art von Vergiftung lassen sich aber aus den nachfolgenden Beispielen entnehmen.

### 1. Salzsäure als Abortivum gegeben; Tod nach 55 Tagen. (Ann. d'hyg. et de méd. lég. 1848. T. XL. p. 137.)

Dieser Fall kam im Jahre 1846 in Belgien zur Verhandlung.

Die unverheirathete D. bekam von ihrem Liebhaber behufs der Fruchtabtreibung 2 Gläschen: in dem einen war concentrirte Salzsäure, in dem andern ein Oelfirniss. In der folgenden Nacht klagte sie über heftige Unterleibsschmerzen und fing an sich zu erbrechen. Der gegen Abend herbeigerufene Arzt diagnosticirte eine Darmentzündung. Die Schleimhaut des Rachens war roth und geschwollen, die Mandeln ebenfalls geschwollen, und es zeigte sich auf der Schleimhaut ein graulichweisser Beleg, nach dessen Abfallen Ulcerationen auftraten; das Schlucken war erschwert, und das Mädchen klagte über Schmerzen in der untern Partie des Schlundkopfs, im Epigastrium und unten im Bauche; dabei dauerte das Erbrechen fort. Ungeachtet ein energisches antiphlogistisches Verfahren in Anwendung kam, wollten doch diese Zufälle nicht weichen und aus dem acuten Leiden wurde ein chronisches. Etwa sechs Wochen nachher sah Dr. Boué die Kranke. Dieselbe war jetzt sehr abgemagert, erbrach jedesmal schwärzliche Massen, sobald sie etwas genoss oder trank, empfand heftige Schmerzen in der Speiseröhre, wodurch das Schlucken erschwert wurde, und hatte auch noch Schmerzen im Bauche; dabei bestand heftiger Durst, unbezwingliches Schluchzen und ein schleichendes Fieber. Das Mädchen starb 16 Tage nachher, das heisst am 55. Tage nach dem Verschlucken des Giftes.

Die Section wurde am zweitfolgenden Tage von Dr. Piérard und Dr. Boué in Charleroy vorgenommen. An dem bis aufs Aeusserste abgezehrten Leichname zeigen sich bereits Spuren der begonnenen Fäulniss. Aus der Brust- und Bauchhöhle entleert sich in reichlicher Menge eine bräunliche stinkende Flüssigkeit. Der Verdauungskanal lässt von oben bis unten folgende Veränderungen wahrnehmen. Die Schleimhaut in der Umgebung des Gaumensegels und hinten im Schlunde ist erweicht und injicirt, und beim Drücken kommt eine eiterartige Flüssigkeit aus derselben; die Speiseröhre ist in der ganzen Länge verdickt und von festem Gefüge, nur die Schleimhaut befindet sich, zumal im mittleren Theile, im Zustande der Vereiterung; der Magen fühlt sich wie erweicht an, und an seinem hintern Umfange kommen mehre wie mit einem runden Locheisen gemachte Perforationen vor, deren Ränder entzündet und verdickt sind; die Pförtneröffnung ist verengt und von verdickten Wandungen umgeben; mit den umgebenden Organen ist der Magen locker verwachsen; am Dünndarme ist die Schleimhaut überall verdickt und stellenweise zeigt sich eine starke Gefässinjection derselben; der Dickdarm ist normal beschaffen. Alle Unterleibsgefässe sind mit Blut erfüllt. Im Uterus findet sich ein Fötus von etwa $8^1/_2$ Monaten, der schon seit einiger Zeit abgestorben ist.

Die chemische Untersuchung hatte dargethan, dass jene von dem Mädchen verschluckte Flüssigkeit käufliche Salzsäure gewesen war.

## 2. Vergiftung eines $3^1/_2$jährigen Kindes durch Salzsäure; rasch eintretender Tod. (Ann. d'hyg. et de méd. lég. T. XI. p. 178.)

Dieser Fall kam 1847 in Laon zur Aburtheilung; die Verbrecherin war nach erfolgter Verurtheilungg der That geständig.

Frau Poindron hatte als Stiefmutter einem $3^1/_2$jährigen Kinde Salzsäure beigebracht, die sie sich in der Werkstätte ihres Mannes, eines Schlossers, verschafft hatte. Das Kind kam erst als Leiche in ärztliche Beobachtung, als bereits die Wäsche weggethan war, welche das Kind durch Entleerungen nach oben und nach unten beschmutzt hatte, und worin die Salzsäure nachgewiesen wurde. Alles lässt aber vermuthen, dass das Kind ganz rasch gestorben ist.

Dr. Fleurquin von Soissons hatte die Section des Kindes vorzunehmen. Er fand die Fäulniss bereits ziemlich vorgeschritten. Die Kopfschwarte und das Gesicht sind bereits missfarbig, die Augäpfel vorstehend, die Lippenränder schwarzbraun und trocken, die Kiefer an einander schliessend, so dass man kaum die Zungenspitze sieht; in die Nasenhöhle ist etwas Moos gestopft. Aeusserlich ist keine Spur von Gewaltthat zu sehen, eben so wenig Flecken, die von einer ätzenden Säure herrühren könnten. Der Unterleib ist von Luft aufgetrieben.

Die Zunge ist nach vorn braun, trocken und etwa 1 Millimeter tief wie gebeizt; ihre Basis aber ist geröthet. An den Zähnen und am Gaumensegel bemerkt man kaum eine Veränderung. Der Schlundkopf und die Speiseröhre sind stark geröthet, aber nicht excoriirt. Der Magen enthält etwa 60 Gramme einer schwarzen, breiartig dicken und stinkenden Flüssigkeit. Er ist an der Cardia geröthet; seine geschwellte Schleimhaut löst sich leicht ab; an manchen Stellen aber ist die Schleimhaut und zugleich auch die Muskelhaut zerstört, und nach dem Fundus ventriculi zu, etwa 3 Finger breit vom Pylorus, am abhängigsten Theile des Magens, finden sich drei kleine Perforationen mit dünnen abgerundeten Rändern. Im Duodenum ist die Schleimhaut noch etwas verdickt und geröthet; im übrigen Dünndarme finden sich kaum noch Spuren von Entzündung. Die Leber und die andern Bauchorgane sind gesund, die Blase leer. Die Bauchhöhle enthält ein braunes etwas blutiges Exsudat.

Kehlkopf und Luftröhre zeigen nichts Abnormes. Die Lungen sind sehr blutreich. Das Herz ist klein, weich und leer.

## 3. Vergiftung durch Salzsäure; Tod binnen 24 Stunden. (Ann. d'hyg. et de méd. lég. 1858. 2. Série. T. IX. p. 209.)

Der Fall kam in Indien vor und wurde von Dr. Collas beobachtet.

Ein 28jähriger Indier schluckte im trunkenen Zustande etwa 60 Gramme einer Flüssigkeit, die ihm ein Genosse als Branntwein anbot, oder die er selbst dafür gehalten haben mochte. Dieselbe war einem Europäer, vielleicht einem Metallarbeiter entwendet worden und bestand aus Salzsäure. Alsbald trat copiöses Erbrechen ein, und das Erbrochene veranlasste auf dem Fussboden ein Aufbrausen. Zwölf Stunden später sah Dr. Collas den Mann im Krankenhause von Pondichery. Er sass da mit nach hinten übergeneigtem Kopfe, frei von Convulsionen, mit halboffenem Munde, aus dem kein übler Geruch entströmte; das Athmen war beschleunigt und mühsam. An den Lippen und im Gesichte zeigten sich keinerlei Flecken oder Verschorfungen. Das Zahnfleisch und die Zähne hatten die gewöhnliche Färbung, die Zunge war noch mit ihrem Epithelium bedeckt, ausgenommen in der Mitte, wo sich eine schmale Rinne zeigte. Das Fehlen ausgebreiteter Verletzungen in der Mundhöhle erklärte sich wohl dadurch, dass alle Indier das Getränk stets hinabstürzen. Die Haut fühlte sich kühl an, der Puls war klein und frequent. Die Magengegend war schmerzhaft. Harn war seit dem vorigen Abende nicht wieder abgegangen. Der Kranke hatte keine Diarrhöe und auch das Erbrechen hatte aufgehört; er konnte die verabreichten alkalischen und schleimigen Flüssigkeiten in Menge verschlucken, ohne dass Erbrechen entstand.

Etwa 19 Stunden nach dem Verschlucken der Salzsäure trat auf kurze Zeit eine anscheinende Besserung ein: innerhalb einer Stunde wurden etwa 500 Gramme Harn entleert, worin Salzsäure enthalten war. Allein bald darauf stellten sich die Zeichen des herannahenden Todes ein, der auch genau 24 Stunden nach dem Verschlucken des Giftes eintrat.

Bei der Section, die 18 Stunden nachher vorgenommen wurde, zeigte sich die

Leichenstarre vollständig eingetreten. Mit Ausnahme des Verdauungsapparates waren alle übrigen Organe im normalen Zustande. Das Zahnfleisch und das Gaumensegel waren ganz blass, aber sonst nicht verändert; das Zungenepithelium bildete einen graulichen Brei, der sich leicht abschaben liess, und die nämliche Beschaffenheit zeigte auch das Epithelium auf dem Gaumensegel. Der Oesophagus erschien stark zusammengeschrumpft: seine Längsfalten ragten sehr hervor und schienen kleine, trocken und rauh anzufühlende Wärzchen zu tragen; im mittlern Drittel war er blasser, als oben und unten, wo eine mehr schwärzliche Färbung auftrat, ohne dass es doch zur Verkohlung gekommen wäre. Der Magen war mit Luft erfüllt und enthielt ungefähr 200 Gramme einer schmutzig dunkelgelben Flüssigkeit, worin eine schwarze zerfallene Masse schwamm. Ueberall, ausgenommen 8 bis 10 Centimeter vom Pylorus, war das Epithelium der Schleimhaut ganz verkohlt. Wo das Epithelium fehlte, trat mehr eine weissliche Färbung hervor. Da, wo es nicht zur Verkohlung gekommen war, hatte die Schleimhaut eine dunkle Weinhefefarbe. Das Duodenum und das übrige Darmrohr zeigten nichts Abnormes.

Die Herzhöhlen, die Arterienstämme der Brust, die Bauchaorta und die Bronchien enthielten rothe harte Gerinnsel, die ganz nach den betreffenden Hohlräumen geformt waren.

# Oxalsäure.

Die Oxalsäure findet vielfache Anwendung in der Industrie. Sie wird in der Färberei, beim Baumwollendruck und in Strohhutfabriken benutzt und in manchen Haushaltungen ist sie zum Reinigen der kupfernen Geschirre fast täglich in Gebrauch. Ausserdem hat diese Säure Aehnlichkeit mit manchen ärztlich benutzten Salzen, namentlich mit schwefelsaurer Magnesia, dem sogenannten Epsomsalze. Dieses Salz ist leicht zu haben, und es können auch Missgriffe damit vorkommen. Es fehlt daher nicht an Fällen, wo Oxalsäure durch Zufall oder in selbstmörderischer Absicht Vergiftung herbeiführte, oder auch von Verbrecherhand gereicht wurde. England namentlich hat eine Menge solcher Fälle aufzuweisen, die dadurch herbeigeführt wurden, dass diese Säure wegen ihres festen, manchmal auch pulverförmigen Zustandes, wegen ihrer Geruchlosigkeit und geringen Löslichkeit in Wasser leicht verwechselt wird und zu mancherlei Zwecken in Gebrauch ist.

Wie übrigens die Schwefelsäurevergiftung als Typus für die andern Mineralsäurevergiftungen gelten kann, so haben wir in der Oxalsäure den Typus für die Vergiftung durch vegetabilische Säuren, zu denen auch Weinsäure und Essigsäure gehören.

Irrthümlich ist von Manchen mit der Oxalsäurevergiftung auch die Vergiftung durch Sauerkleesalz (Sal acetosellae) oder zweifach oxalsaures Kali zusammengestellt worden. Das ist zwar ein saures Salz der Oxalsäure, jedoch wirkt es durchaus nicht in der Weise, wie die reizenden und ätzenden Gifte. Die Vergiftung durch Sauerkleesalz hat die grösste Aehnlichkeit mit der Nitrumvergiftung, neben letzterer wird sie daher ihren natürlichen Platz finden.

## Vergiftungssymptome und anatomische Veränderungen.

Wenn die Oxalsäure in ausreichender Quantität (15 bis 30 Gramme krystallisirte Säure) verschluckt wird, so entsteht ein saures Brennen im Munde, im Schlunde und längs des Oesophagus bis zum Magen hinab; daneben entsteht das Gefühl von Zusammenschnürung und Erstickung, das Gesicht entfärbt sich, und die Haut wird kühl und klebrig.

Unmittelbar nach dem Verschlucken der Säure oder kaum ein Paar Minuten später fängt dann Erbrechen an. Taylor, an dessen Beschreibung ich mich grossentheils halte, bemerkt jedoch mit Recht, dass

eine stark verdünnte Säure noch ganz sauer schmeckt, aber erst nach 15 bis 20 Minuten Erbrechen hervorruft. Christison sah das Erbrechen erst nach 7 Stunden auftreten; ja es kann sogar vollständig ausbleiben. Das Erbrochene reagirt stark sauer, hat manchmal ein marmorirtes Aussehen, noch öfter aber sieht es dunkelgrün bis schwarz aus; es besteht aus einem Gemenge von Schleim und Blut, und war in einem von Dr. Deane beobachteten Falle auch reines hochrothes Blut. Der Schmerz im Epigastrium wird heftig brennend; der ganze Bauch ist schmerzhaft und gespannt. Kalter Schweiss bedeckt die Haut, auch treten Krämpfe auf. Manchmal kommt es nur zu wiederholtem Erbrechen, verbunden mit grosser Hinfälligkeit. Meistens erreicht die Hinfälligkeit einen solchen Grad, dass der Kranke sich nicht auf den Beinen zu halten vermag; er befindet sich dabei in einer Art Stupor, so dass er nicht weiss, was um ihn herum vorgeht, und aus diesem Stupor ist er nur schwer zu erwecken. Die Beine werden dabei stark an den Bauch angezogen. Die Kinnbacken schliessen krampfhaft an einander. Der Puls ist klein, unregelmässig, kaum fühlbar, die Gliedmaassen sind wie eingeschlafen, das Athmen wird gestört und verliert immer mehr an Frequenz bis zum Tode, der nach einigen Stunden oder spätestens nach ein Paar Tagen eintritt.

Werden die ersten Vergiftungserscheinungen überwunden, so leidet der Kranke weiterhin an Schmerzhaftigkeit des Mundes, an Brennen und Zusammenschnürung des Rachens; das Schlucken fällt ihm schwer, und das Aufgetriebensein des Bauches mit grosser Empfindlichkeit des Magens erhält sich während eines mehr oder weniger langen Zeitraums. Dabei kehrt das Erbrechen wieder, es stellt sich auch Diarrhöe ein, und heftiger Durst quält den Kranken. Der Zungenüberzug stösst sich ab. Die Stimme versagt, manchmal 8 Tage oder selbst noch länger, das Eingeschlafensein und die Lähmung der Beine können auch Monate lang anhalten, und dazu können sich noch stechende Schmerzen in der Muskulatur des Gesichts und der Gliedmaassen gesellen.

Wenn der Tod durch acute Vergiftung eintritt, so findet man die Schleimhaut im Munde, auf der Zunge, im Oesophagus und Magen überall weiss aussehend. Der Mageninhalt ist braun, oftmals noch sauer und gallertartig; die Magenschleimhaut hat ein blasses, erweichtes Aussehen, als hätte der Magen in Wasser gelegen, und oftmals zeigt sie keine Spur von Entzündung und Aetzung, wenn der Tod ganz rasch eingetreten war. Die kleinen Gefässe unter der Schleimhaut nehmen sich so aus, als wären sie mit schwarzem coagulirten Blute erfüllt. (In einem Falle, der innerhalb 8 Stunden tödtlich ablief, hatte die Zunge weisse Flecken und die Speiseröhre war frei von Entzündung, im Magen aber war die Schleimhaut in grosser Ausdehnung zerstört und fast gangränös, so dass sie sich von der unterliegenden Muskelhaut ablöste.) Am Darmrohre finden sich nach unten hin manchmal Entzündungsspuren; doch ist der Befund nicht immer gleich. So hat Hildebrand einen Fall, wo ein 18jähriges Mädchen aus Versehen statt Epsomsalz 30 Gramme Sauerkleesäure genommen hatte und binnen $^3/_4$ Stunden todt war; hier fand man die Schleimhaut im Magen und Duodenum stark geröthet. Manchmal haben die pathologischen Veränderungen grosse Aehnlichkeit mit denen, die von Schwefelsäure herrühren.

Ich will übrigens auf eine Eigenthümlichkeit aufmerksam machen, der man nicht die gehörige Beachtung geschenkt zu haben scheint, nämlich auf die hochrothe Färbung des Blutes und aller mit einem reichen Capillarsysteme ausgestatteten Theile.

In einem von Taylor mitgetheilten Falle starb eine Frau von 28 Jahren, die 5 Gramme krystallisirte Oxalsäure verschluckt hatte, innerhalb einer Stunde. Hier waren beide Lungen sehr bluthaltig und das Herz nebst den grossen Gefässen war mit Blut gefüllt; der Magen enthielt etwa $^3/_4$ Liter einer braunen Flüssigkeit und war innen ganz gleichförmig roth; alle übrigen Organe waren gesund, mit Ausnahme des Gehirns, woran die Zeichen eines chronischen Leidens erkennbar waren. Dieser Fall zeichnet sich nach Taylor dadurch aus, dass schon eine so geringe Dose tödtete und den Tod so rasch herbeiführte, auch dass die starke Entzündung der Magenschleimhaut in so kurzer Zeit sich entwickelt hatte.

Es zählt zu den Ausnahmsfällen, wenn bei Vergiftungen durch Oxalsäure eine Perforation des Magens vorkommt; doch hat Dr. Wood einen derartigen Fall. Uebrigens darf man nicht vergessen, dass durch die Erweichung der Magenhäute, die zu den gewöhnlichen Wirkungen der Sauerkleesäure gehört, das Entstehen einer Perforation post mortem erleichtert werden kann. Weder bei Versuchen an Thieren, noch bei Sectionen von Menschen hat Taylor jemals eine Perforation beobachtet, und er spricht es daher als Thatsache aus, dass die Oxalsäure nicht so ätzend wirkt wie die Mineralsäuren. Er fügt auch noch die Bemerkung hinzu, dass der Mageninhalt nicht einmal immer sauer reagirt, bevor er mit Wasser gekocht wurde.

## Chemische Untersuchung.

Die Nachweisung der Oxalsäure bietet keine ernsten Schwierigkeiten; man verfährt hierbei nach einer der folgenden Methoden. Der Verdauungskanal wird in sehr kleine Stücke zerschnitten, denen man den Inhalt desselben und das Erbrochene beimengt. Dieser Brei wird in eine geräumige Porzellanschale gegeben und im Wasserbade bei gelinder Wärme eingedampft. Den Rückstand behandelt man mit reinem Weingeist von 85 Grad bis zur völligen Erschöpfung an löslichen Stoffen. Die vereinigten filtrirten weingeistigen Auszüge werden im Wasserbade zur Trockne verdampft, der Rückstand aber wird mit kochendem destillirten Wasser behandelt, welches die Oxalsäure aufnimmt und eine Menge in Wasser unlöslicher Substanzen zurücklässt. Der filtrirte wässrige Auszug wird mit einem geringen Ueberschuss von essigsaurem Kalk bis zur völligen Ausfällung vermischt; der entstandene Niederschlag wird erst mit Wasser, dann mit Alkohol gewaschen und getrocknet. Er muss sich wie folgt verhalten: a) in einer Proberöhre entweder für sich allein, oder mit concentrirter Schwefelsäure im Ueberschuss erhitzt, muss dieser Niederschlag sich rasch unter Gasentwickelung zersetzen und dieses Gas muss wegen seines Reichthums an Kohlenoxyd beim Anzünden mit blauer Flamme verbrennen, [zumal wenn es zuvor mit Kalkmilch geschüttelt und hierdurch von aller mit entwickelten Kohlensäure befreit wurde;] b) in einem Porzellan-Mörser mit Weingeist von 85 Grad und mit einigen Tropfen Schwefelsäure gerieben, muss sich der Niederschlag in freie Oxalsäure, welche im Weingeist sich löst, und in Kalk zerlegen lassen, der mit Schwefelsäure zu dem in Weingeist unlöslichen Gypse sich vereinigt. Die filtrirte Flüssigkeit wird zur Entfernung des Weingeistes gekocht, dann mit ihrem mehrfachen Volumen Wasser vermischt, mit Ammoniak neutralisirt und mit einer gesättigten klaren Lösung von schwefelsaurem Kalk vermischt. Wenn Oxalsäure zugegen ist, so entsteht ein weisser Niederschlag von oxalsaurem Kalk, völlig

unlöslich in reinem Wasser und in essigsäurehaltigem Wasser, dagegen löslich in Salzsäure oder Salpetersäure.

Es würde leicht sein, den aus den zerschnittenen Organen und dem Erbrochenen bestehenden sauren Brei mit Chininhydrat zu sättigen. Die im Wasserbade eingetrocknete Masse, mit reinem Weingeist von 85° erschöpft, würde einen Auszug liefern, welcher alle Oxalsäure in Form von oxalsaurem Chinin enthielte. Zur Trockne verdunstet, dann mit einem leichten Ueberschusse von Ammoniak behandelt und wieder in Wasser aufgenommen, würde diese Lösung von oxalsaurem Ammoniak mit löslichen Kalksalzen die charakteristischen Reactionen der oxalsauren Salze geben.

Will man die Oxalsäure im Zustande gehöriger Reinheit darstellen, so muss man zu Bleisalzen seine Zuflucht nehmen und dann in folgender Weise verfahren. Das von der Zersetzung des oxalsauren Chinins durch einen leichten Ueberschuss von Ammoniak stammende oxalsaure Ammoniak wird in wässrige Lösung gebracht und mit einem kleinen Ueberschusse von essigsaurem oder salpetersaurem Bleioxyd gefällt. Das sich absetzende oxalsaure Bleioxyd, zu wiederholten Malen mit lauwarmem destillirten Wasser gewaschen, wird schliesslich mit reinem destillirten Wasser angerührt und durch einen Strom Schwefelwasserstoffgas zersetzt; es scheidet sich Schwefelblei ab und die Oxalsäure geht in Lösung. Das gebildete Schwefelblei hält gewisse Verunreinigungen der Oxalsäure zurück; es wird auf dem Filter ausgewaschen, die abgelaufene Lösung der Oxalsäure bei gelinder Wärme im Wasserbade zur Syrupsconsistenz eingedunstet und in einer Glas- oder Porzellanschale unter einer Glocke neben Aetzkalk oder concentrirter Schwefelsäure hingestellt. Es bilden sich bald prismatische Krystalle, welche bei der langsamen Verdunstung der Flüssigkeit in der Ruhe noch wachsen. Diese zuweilen noch etwas gefärbten Krystalle breitet man über eine Doppellage von weissem Fliesspapier aus und befreit sie durch leisen Druck zwischen solchem Papier von der anhängenden Mutterlauge. Wieder in Wasser gelöst, können sie nun zu allen Reactionen auf Oxalsäure dienen.

Wenn die ausserordentlich charakteristische Reaction der Oxalsäure mit löslichen Kalksalzen gehörig angestellt wird, so genügt sie allein schon, um jene Säure zu erkennen. Es ist in diesem Falle am besten, wenn man eine klare, kaltgesättigte Lösung von schwefelsaurem Kalk nimmt, die mit Essigsäure stark angesäuert wurde. Wenn die oxalsäurehaltigen verdächtigen Flüssigkeiten keinen Weingeist enthalten (den man immer leicht durch längeres Kochen verjagen kann), so besteht der durch Gypswasser gebildete Niederschlag bestimmt aus oxalsaurem Kalk.

Unabhängig von dieser Reaction und der Zersetzung des oxalsauren Kalks durch Erwärmung oder durch concentrirte Schwefelsäure, kann man auch zur Erkennung der Oxalsäure die rasche Reduction benutzen, welche dieselbe in Lösungen von Goldsalzen hervorbringt. Eine Auflösung von Goldchlorid nimmt bei Zusatz einer Oxalsäurelösung selbst in der Kälte schon eine dunkelgrüne Färbung an, weil metallisches Gold reducirt wird, das sich nach einiger Zeit in kleinen Schuppen absetzt. In der Wärme tritt die Reaction rascher ein, und dabei beobachtet man eine deutlich sichtbare Entwickelung von Kohlensäuregas.

Wenn das Opfer der Vergiftung Hülfe erhalten hatte und in Folge davon die Oxalsäure durch irgend eine alkalische oder erdalkalische Substanz gesättigt wurde, so bietet die Aufsuchung der Oxalsäure

keine grösseren Schwierigkeiten. Da man zur Neutralisation dieser Säure vielleicht Magnesia oder Kreidepulver angewendet hat, so muss man die zerkleinerten Organe und das Erbrochene mit salzsäurehaltigem destillirten Wasser behandeln, welches die Salze der Oxalsäure mit Kalk und Magnesia auflösen wird. Nach dem Filtriren der Flüssigkeiten werden dieselben mit einem kleinen Ueberschuss einer Lösung von Chlorcalcium vermischt und dann mit Aetzammoniak gefällt. Der unter diesen Umständen entstehende Niederschlag ist aus kohlensaurem, phosphorsaurem und oxalsaurem Kalk zusammengesetzt; letzterer enthält alle Oxalsäure der verdächtigen Masse. Dieser gemengte Niederschlag wird durch Decantation ausgewaschen, dann mit essigsäurehaltigem Wasser behandelt, welches den kohlensauren und phosphorsauren Kalk wieder auflöst und nur den oxalsauren Kalk ungelöst lässt, dessen specifische Reactionen nach den angegebenen Methoden leicht hervorgerufen werden können.

Wenn die Oxalsäure auch nicht normal in den Organen und thierischen Flüssigkeiten vorkommt [obwohl sie in gewissen Harnsteinen und in sehr kleinen Mengen auch im Harne selbst enthalten ist], so können doch verschiedene Nahrungsmittel und Medicamente, wie Rhabarber und Sauerampfer, sie in den Organismus einführen, ohne dass überhaupt ein wahrer Vergiftungsfall durch dieselbe vorliegt. Der sachverständige Chemiker muss sich in einem solchen Falle nach der Beschaffenheit der genossenen Nahrungsmittel erkundigen und zu ermitteln suchen, ob nicht eines derselben die bei den Untersuchungen aufgefundene Oxalsäure geliefert haben kann. Es ist augenscheinlich, dass diese Nahrungsmittel nur kleine Mengen von Oxalsäure enthalten, die in gar keinem Verhältniss zu jenen Dosen stehen, in denen diese Säure den Tod herbeiführt. Es tritt hier einer der seltenen Fälle ein, wo der chemische Sachverständige mit scrupulöser Sorgfalt die Menge des vorhandenen Giftes zu ermitteln suchen muss.

Alle Individuen, die in den Nahrungsmitteln Oxalsäure aufnehmen oder die einigermaassen beträchtliche Mengen von Oxalsäure verschlucken, lassen einige Stunden später Harn, welcher krystallisirten oxalsauren Kalk absetzt. Wenn man also eine Vergiftung durch Oxalsäure argwöhnt, so ist es von grossem Interesse, den Harn des Kranken einer mikroskopischen Prüfung zu unterwerfen. Hierzu giesst man diesen Harn in ein konisches Reagirglas und lässt ihn einige Stunden ruhig stehen; mit Hülfe eines ausgezogenen Glasröhrchens nimmt man einige Tröpfchen des untersten Theiles der Flüssigkeit, bringt sie auf eine Glasplatte, bedeckt sie mit einem sehr dünnen Glasplättchen und beobachtet nun unter dem Mikroskope. Der oxalsaure Kalk im Harnsedimente bildet sehr regelmässige Octaëder von grosser Durchsichtigkeit und starkem Lichtbrechungsvermögen. Er ähnelt der Unterseite von Briefcouverts.

## Weinsäure.

Die Vergiftung durch Weinsäure kann füglich neben jene durch Oxalsäure zu stehen kommen; die reine Weinsäure zählt somit zu den reizenden und ätzenden Giften. Die locale Einwirkung auf die Verdauungsorgane ist bei ihr durchaus vorherrschend. Da übrigens die allgemeinen durch Absorption des Giftes bedingten Erscheinungen immer mehr hervortreten, je weiter eine giftige Säure von den starken Mineralsäuren sich entfernt, so kann es nicht auffallen, dass bei der Weinsäurevergiftung

eine entschiedene Umänderung des Blutes zum Vorschein kommt. Das Blut nämlich bleibt flüssig und bekommt die Röthung von Johannisbeeren, die sich in allen Geweben kund giebt. Im Inneren der Organe, namentlich aber in den Lungen, entstehen Blutanhäufungen und manchmal förmliche apoplektische Knoten.

Eine Vergiftung durch Weinsäure gehört zu den Seltenheiten. Doch kann ich einen hierher gehörigen Vergiftungsfall mittheilen, der zur gerichtlichen Untersuchung kam und von angesehenen Gerichtsärzten beobachtet wurde.

Morgens 2 Uhr in der Nacht vom 15. auf den 16. November 1845 fand man im Zimmer eines Herrn K. dessen Schwester K. und einen Herrn W. am Boden liegend: die K. war todt und W. athmete kaum noch. Im Munde, am Schnurrbarte und an den Schultern fanden sich Anzeichen dafür, dass W. sich erbrochen hatte. Dr. Bouchez wurde herbei geholt und verordnete sogleich ein Brechmittel, wornach W. sich besserte, so dass er nach 24 Stunden sich wieder ganz wohl befand.

Die verstorbene K. wurde von Bayard und Bouchez secirt. Nirgends fand sich eine Spur von verübter Gewaltthätigkeit an dem Leichname; an den Knieen und an den Ellenbogen klebte aber Koth. Ein feiner weisser, nichtblutiger Schleim zeigte sich im Munde und an den Händen, dagegen war nichts von einer ätzenden Flüssigkeit an den Händen zu bemerken. Das Gesicht war blass, die Pupillen waren erweitert. Die Schleimhaut im Munde und im Oesophagus sah weiss aus. An der Cardia fehlte das Epithelium vollständig. Der Magen enthielt ungefähr ein Liter flüssige und feste Massen zusammen; das Flüssige war röthlich und violett gefärbt. Die Magenschleimhaut erschien rosenroth, und an einer etwa zwei Centimeter grossen Stelle zeigten sich Gefässanfüllungen und Ecchymosen. Im Duodenum und im Jejunum war die Schleimhaut so weiss wie im Munde und in der Speiseröhre. Die Bronchialverästelungen füllte ein feiner nichtblutiger Schaum; das Lungengewebe strotzte von Blut, das sich auf Einschnitten entleerte. — Das Blut war theerartig, flüssig und so roth wie Johannisbeeren. Das rechte Herz enthielt kleine Gerinnsel und flüssiges Blut; das linke umschloss einen erweichten fibrinösen Klumpen. Beim Herausnehmen der Lungen und des Herzens aus der Brusthöhle flossen etwa $1^1/_2$ Liter Blut ab. Die Leber zeigte ebenfalls eine johannisbeerrothe Färbung, nachdem sie einige Zeit der Luft ausgesetzt gewesen war. Die Harnblase enthielt einen hellen citrongelben Harn. Das Gehirn war nur stärker mit Blut gefüllt, sonst nicht verändert.

Die chemische Untersuchung wies nach, dass hier eine Weinsäurevergiftung vorlag.

[Die chemische Nachweisung der Weinsäure in organischen Gemengen muss sich stützen: auf die Löslichkeit dieser Säure in Weingeist; auf ihre Fällbarkeit durch essigsaures Bleioxyd und durch Kalkwasser; endlich auf ihre Fähigkeit, mit Kali ein in Wasser schwerlösliches krystallisirbares saures Salz, den Weinstein zu bilden, der leicht in alkalischen Flüssigkeiten sich auflöst.]

## Kali und Natron.

Die fixen Alkalien, namentlich Kali und Natron, die hier allein in Betracht kommen, sind zwar in chemischer Hinsicht ganz und gar verschieden von den starken Säuren, nähern sich aber in ihren giftigen Eigenschaften und in ihren Wirkungen dergestalt diesen starken Säuren, dass sie fast eben so gut wie die Schwefelsäure als Typen der Vergiftung durch ätzende Substanzen dienen könnten.

Pottasche (kohlensaures Kali) und Soda (kohlensaures Natron), sogen. leichtes Scheidewasser (eau seconde), dessen sich Maler und Kupferstecher bedienen, Javelle'sche Lauge (unterchlorigsaures Kali und Natron), die bei Wäscherinnen im täglichen Gebrauche ist, wirken als

heftige Gifte, die wegen der genannten Verwendungen leicht zu bekommen sind, und ebensowohl durch ein Versehen wie in selbstmörderischer Absicht zu Vergiftungen Veranlassung geben. Vorzüglich gilt dies von der Javelle'schen Lauge, die zu 150 bis 200 Grammen einen Erwachsenen zu tödten im Stande ist. Von Pottasche oder Soda können 10 bis 20 Gramme oder ein Löffel voll tödtliche Wirkungen hervorbringen. [Die Aetzlaugen und die Aetzsteine wirken natürlich noch energischer.]

### Vergiftungssymptome und anatomische Veränderungen.

Sogleich nach dem Verschlucken des Alkali beginnen die Vergiftungserscheinungen mit der Empfindung des Brennens und Zusammenschnürens im Munde, längs der Oesophagus und im Magen, und dazu gesellt sich Uebelkeit und Erbrechen. Der Schmerz ist heftig, die Beängstigung ungemein gross, die Glieder zittern. Kinder bekommen wohl förmliche Convulsionen und das heftigste Schluchzen. Es stellen sich ferner unter Koliken wiederholt blutige Stühle ein. Ein allgemeiner Schauder erschüttert den ganzen Körper, und bereits nach einigen Stunden kann der Tod eintreten.

Der häufigere Fall ist, dass diese ersten Symptome sich beruhigen, dafür aber eine chronische Entzündung im Verdauungsapparate und ein fortschreitendes Hinsiechen sich entwickelt, dem die Betroffenen endlich nach 3 bis 4 Monaten erliegen.

Die pathologischen Veränderungen in den Leichen sind allerdings nicht so tief eingreifend, wie bei Säurevergiftungen, dafür aber haben sie sich weiter ausgebreitet. War der Tod rasch eingetreten, so findet man im Magen das Bild eines feuchten Brandes, nämlich eine ausgebreitete Erweichung nicht blos der Schleimhaut, sondern des ganzen Organes. Trat hingegen der Tod erst in einem späteren Zeitraume ein, so trifft man im Oesophagus und im Magen die nämlichen secundären Veränderungen, wie nach einer Säurevergiftung: Verschwärung oder Vereiterung der entzündlich gereizten Schleimhaut, Verengung des Oesophagus und speckartige Beschaffenheit seiner Wandungen. In einem Falle, den ich unten mittheilen werde, befand sich oberhalb der verengten Stelle des Oesophagus eine ansehnliche Erweiterung, eine Art Divertikel, worin die Speisen stockten und gewissermaassen eine Verdauung durchmachten.

### Chemische Untersuchung.

Um den Mechanismus der chemischen Operationen einzusehen, welche im Falle einer Vergiftung durch Aetzkali oder Aetznatron vorgenommen werden müssen, ist es nöthig, die natürlichen Veränderungen zu kennen, welche beide giftige Agentien in den Organen erleiden, zugleich aber auch die natürliche Zusammensetzung der Flüssigkeiten des Organismus.

Aetzkali und Aetznatron sind weisse feste Substanzen, die sich ausserordentlich leicht in Wasser lösen, einen höchst ätzenden Geschmack besitzen, kräftigst das Blau des gerötheten Lackmuspapiers wiederherstellen, und zwischen den Fingerspitzen die Empfindung von etwas Fettigem, ganz so wie von Seife, hervorrufen.

In toxikologischer Beziehung fallen wesentlich zwei Punkte bei diesen ätzenden Alkalien ins Gewicht: einmal ihre rasche Umwandlung in kohlensaure Salze bei Berührung mit der Luft, deren Kohlensäure durch diese Oxyde absorbirt und gebunden wird, zweitens aber das Vor-

kommen einer gewissen Zahl von Kalisalzen und Natronsalzen in den normalen Flüssigkeiten der Drüsen und der Gewebe, welche Salze man von jenen ätzenden Alkalien zu unterscheiden und zu trennen hat.

Die Umwandlung des Aetzkalis und Aetznatrons in kohlensaure Alkalien durch Berührung mit der Luft findet sehr schnell statt. Wenn die bei einer solchen Vergiftung erbrochenen Massen nicht auf der Stelle gesammelt und in einem wohlverschlossenen Gefässe aufbewahrt worden sind, so hat man schon nach einigen Stunden nur noch Lösungen von kohlensaurem Kali oder Natron. Ich erwähne dieses Verhalten gleich von vorne herein, denn es gehört durchaus zur allgemeinen Charakteristik dieser Alkalien.

Die Umwandlung der ätzenden Alkalien in kohlensaure Salze geschieht im Innern der Organe mit grösserer Langsamkeit, namentlich im Magen und in den Eingeweiden, zu denen die Luft nur beschränkten Zutritt hat. Deshalb kommt es auch nicht selten vor, dass man diese ätzenden Alkalien, selbst nach einer ziemlich langen Zeit, nahezu unverändert darin auffindet. Nur sind sie in solchen Fällen mit dem Gewebe der Schleimhäute und inneren Häute des Verdauungscanals in ephemere Verbindungen getreten, welche durch Wasser und Weingeist wieder aufgehoben werden können.

Bis auf den heutigen Tag kennt man noch keine feste Methode, um bei Vergiftungen durch diese Alkalien ihre Gegenwart in den Organen zu ermitteln. Ich hoffe, dass die folgende jene toxikologische Lücke ausfüllen werde.

Ein doppelter Fall kann vorkommen: 1) Der Tod ist erst ganz vor Kurzem eingetreten und bei der alsbald vorgenommenen Obduction der Leiche sind Magen und Dünndarm mit ihrem Inhalte, sowie die erbrochenen Massen, rasch gesammelt und in wohlverschlossene Gefässe gebracht worden. Dies ist für den chemischen Sachverständigen der günstigste Fall. 2) Die Obduction der Leiche hat erst einige Zeit nach der Beerdigung stattgefunden und die Umwandlung der ätzenden Alkalien in kohlensaure Salze hat vollständig stattgefunden. Für beide Fälle sind zwei etwas von einander abweichende Methoden der Untersuchung erforderlich.

Wenn die Section sehr kurze Zeit nach dem Tode stattgefunden hat und der Verdauungscanal nebst dem Erbrochenen in wohl verschlossenen Gefässen aufgenommen wurde, so darf man erwarten, dass ein grosser Theil der giftigen ätzenden Alkalien noch keine Veränderung erlitten habe, und der chemische Sachverständige muss sich beeilen, die Untersuchung vorzunehmen, da jeder Verzug nachtheilig wirken kann.

Zu diesem Zwecke zerschneidet man den Magen und den Dünndarm in sehr kleine Stücke und bringt dieselben in einen Kolben mit weiter Mündung, der zur Hälfte mit kurz zuvor ausgekochtem und bedeckt erkaltetem destillirten Wasser gefüllt ist. Wenn das Erbrochene gesammelt worden ist, so giebt man es ebenfalls zu dieser Mischung und füllt dann den Kolben mit ausgekochtem destillirten Wasser vollständig an. Der ganze Brei wird nun 12 Stunden lang zur Maceration bei gewöhnlicher Temperatur hingestellt, darauf sehr rasch ausgepresst, der Pressrückstand auf dem Leinentuch mit destillirtem Wasser nachgewaschen, abermals ausgepresst und die Flüssigkeit durch schwedisches Filtrirpapier in einem verschlossenen oder mit einer Glasglocke bedeckten Apparate filtrirt. Die ablaufende Flüssigkeit erscheint in den meisten Fällen sehr gefärbt und opalisirend und filtrirt häufig nur sehr langsam. Sobald nichts mehr abläuft, theilt man die Flüssigkeit in zwei gleiche

Portionen, nachdem man vermittelst des durch Säuren gerötheten Lackmuspapiers die alkalische Reaction derselben festgestellt hat, wobei die rothe Färbung desselben in eine blaue umschlagen muss.

Mit Hülfe einer titrirten sauren Flüssigkeit (die man auf der Stelle bereiten kann, indem man in destillirtem Wasser 5 Procent reine krystallisirte Oxalsäure auflöst) und einer gewöhnlichen graduirten Bürette bestimmt man den Alkaligehalt der ersten Flüssigkeitsportion. Die so erhaltene Zahl drückt natürlich den Gesammtalkaligehalt der Lösung aus, sowohl des noch ätzend vorhandenen Alkalihydrats als auch des kohlensauren Alkalis.

In die zweite Portion der Flüssigkeit giesst man eine concentrirte und völlig neutrale Lösung von Chlorbaryum, bis zum Aufhören jeder Fällung; ein leichter Ueberschuss des Barytsalzes ist hierbei nicht nachtheilig. Alle Kohlensäure der kohlensauren Alkalien wird hierdurch in Form von kohlensaurem Baryt entfernt, [und die früheren alkalisch reagirenden kohlensauren Alkalien werden in neutralreagirende Chloralkalimetalle verwandelt, während die ätzenden Alkalien in Lösung bleiben.] Die abermals filtrirte Lösung darf gegen geröthetes Lackmuspapier nicht mehr alkalisch reagiren, wenn alle kohlensauren Alkalien durch Chlorbaryum zersetzt sind und ihre Kohlensäure als kohlensaurer Baryt niedergefallen ist. Wenn aber die filtrirte Flüssigkeit dennoch eine alkalische Reaction zeigt, so ist dies ein sicherer Beweis von der Gegenwart ätzender Alkalien, und eine neue alkalimetrische Bestimmung mit der obengenannten titrirten sauren Lösung erlaubt, ihre Menge genau zu ermitteln. Ich erachte es für unnöthig, in die Einzelnheiten dieser alkalimetrischen Operationen einzugehen, da sie wegen ihrer Einfachheit und Schärfe allen Chemikern bekannt sind.

Wenn die Untersuchung der Leiche erst spät stattfand, wo die Fäulniss bereits mehr oder weniger die Gewebe befallen hatte, dann ist der Fall nicht mehr so einfach, und eine neu auftretende Reaction kommt dann mit ins Spiel. Durch die Fäulniss der stickstoffreichen animalischen Materien entstehen reichliche Mengen von Ammoniaksalzen, namentlich von kohlensaurem Ammoniak, dessen alkalische Reaction mit jener des kohlensauren Kalis und Natrons übereinstimmt und somit zu Irrthum Veranlassung geben kann. Es muss daher ein Verfahren ausgedacht werden, um solchen Irrthum zu vermeiden. Die folgende Methode entspricht diesem Bedürfniss.

Man zertheilt den Verdauungskanal in sehr kleine Stücke und digerirt dieselben bei etwa 40° C. wenigstens 12 Stunden lang mit einer passenden Menge destillirten Wassers. Dann drückt man den Auszug durch ein Leinentuch, das man vorher sehr gut ausgewaschen hat und filtrirt die Flüssigkeit durch schwedisches Papier. Das Filtrat wird im Wasserbade eingedampft, bis es hier nichts mehr an Gewicht verliert, der Rückstand dann so lange bei 120° C. erhitzt, bis aller ammoniakalische Geruch verschwunden ist. Sobald ein feuchtes geröthetes Lackmuspapier in den Dämpfen oberhalb des Rückstandes nicht mehr gebläut wird, lässt man den letzteren erkalten, behandelt ihn mit lauwarmem destillirten Wasser, filtrirt die Lösung und mischt sie in einer verschliessbaren Flasche mit ihrem dreifachen Volumen Alkohol von 90°. Der entstandene Niederschlag wird durch Decantation mit Alkohol gewaschen, dann getrocknet und zuletzt in einem Porzellantiegel geglüht. Nach dem Erkalten zieht man den Rückstand mit einer kleinen Menge siedenden Wassers aus und filtrirt. Wenn diese Lösung beträchtliche Mengen von kohlensaurem Kali oder kohlensaurem Natron enthält, so

ist die Wahrscheinlichkeit einer Vergiftung durch diese Alkalien erlangt. Doch muss der Sachverständige sich immer noch mit Vorsicht aussprechen und nur bei grossen Mengen der genannten Alkalien, im Vergleich zu jenen im Organismus vorkommenden, sich für eine stattgefundene Vergiftung durch diese Alkalien entscheiden.

Der sachverständige Chemiker darf nie aus den Augen verlieren, dass der Magen und die Gedärme bedeutende Mengen von Alkalisalzen, namentlich von Chlornatrium enthalten.

Ausser der Analyse der aus der Leiche genommenen Organe verlangt das Gericht auch wohl die Prüfung verschiedener Flüssigkeiten oder fester Substanzen, welche in der Wohnung des Opfers oder des Angeschuldigten in Beschlag genommen wurden. Ich erachte es deshalb nöthig, die hauptsächlichsten unterscheidenden Merkmale der Aetzkali- und Aetznatronlauge vorzuführen.

Aetzkalilösung bläut sehr energisch das geröthete Lackmuspapier. Eine kaltgesättigte Lösung von Weinsäure, einer Lösung von Kali bis zur stark sauren Reaction hinzugefügt, bewirkt darin einen weissen, krystallinischen schweren Niederschlag von saurem weinsauren Kali (sogenanntem Weinstein). Wenn die Kalilösung verdünnt ist, so erscheint dieser Niederschlag von Weinstein erst einige Zeit nach dem Zumischen der Weinsäurelösung; Umrühren beschleunigt dessen Bildung. Ein Zusatz von kohlensaurem Kali oder kohlensaurem Ammoniak im Ueberschuss löst diesen Niederschlag rasch wieder auf. Die Kalilösung wird [nach Neutralisation durch Salzsäure] durch Platinchloridlösung hellgelb gefällt; dieser Niederschlag ist nur wenig löslich in Wasser und völlig unlöslich in Alkohol. Die Ueberchlorsäure giebt in Kalilösungen einen weissen Niederschlag von überchlorsaurem Kali. Eine Probe von Kali, an dem Oehr eines Platindrahtes in der inneren Flamme mittelst des Löthrohrs erhitzt, erzeugt in der äusseren Flamme eine violette Färbung. — Sämmtliche genannten Charaktere gelten auch für eine Lösung des kohlensauren Kalis; [letztere braust jedoch bei Neutralisation mit Säuren wegen Entwickelung von Kohlensäure, während die Aetzkalilösung ohne Brausen, aber unter Erhitzung, sich mit der Säure sättigt.]

Natronlösung bläut das geröthete Lackmuspapier eben so kräftig, wie die Kalilauge. Sie unterscheidet sich von letzterer hauptsächlich dadurch, dass sie weder durch Weinsäure, noch durch Ueberchlorsäure, auch nicht durch Platinchlorid gefällt wird.

Eine völlig klare Lösung von antimonsaurem Kali bewirkt in Lösungen des Aetznatrons einen weissen krystallinischen Niederschlag von antimonsaurem Natron. Am Oehre des Platindrahts in der inneren Flamme mit dem Löthrohre erhitzt, färbt das Natron die äussere Flamme stark gelb und macht dieselbe sehr leuchtend. Eine Natronlösung unterscheidet sich auch sehr leicht von einer Kalilösung durch folgendes Verhalten. Werden beide Lösungen neben einander 24 Stunden offen der freien Luft in einem Uhrglase ausgesetzt, so bleibt die Kalilösung flüssig, während die Natronlösung sich mit Krystallen von kohlensaurem Natron erfüllt. Sättigt man beide genau mit Salpetersäure und lässt beide Lösungen verdunsten, so liefert die Kalilösung lange prismatische Nadeln von Kalisalpeter, die Natronlösung hingegen körnige rhomboëdrische Krystalle von Natronsalpeter.

## Fälle von Vergiftung durch Kali und Natron.

### 1. Selbstmord durch sogenanntes leichtes Scheidewasser (eau seconde); Verengung des Oesophagus; Tod nach $4^1/_2$ Monaten. (Bullet. de la Soc. anat. 1841. T. XVI, p. 45.)

Boudet legte der anatomischen Gesellschaft eine Verengung des Oesophagus von einem 50jährigen Manne vor, der vor $4^1/_2$ Monaten 25 Centiliter einer Pottaschenlösung verschluckt hatte. Man hatte zuerst geglaubt, der Mann habe sich durch eine Säure vergiftet und deshalb hatte man ihm Magnesia gegeben. Allmälig hatten die Schlingbeschwerden immer mehr zugenommen und zuletzt hatte der Mann verhungern müssen. Der Oesophagus hatte nach oben eine erweiterte Partie, worin geronnene Milch steckte; denn kurze Zeit vor dem Tode hatte der Kranke noch Milch zu trinken versucht. Unterhalb dieser Erweiterung befand sich eine beträchtlich verengte Stelle. Auf diese folgte eine zweite Erweiterung, auf diese aber nochmals eine Verengung. Sonst fand sich nichts Abnormes im übrigen Verdauungskanale. Das Blut war theerartig, nicht geronnen.

### 2. Zufällige Vergiftung eines zweijährigen Kindes durch gewöhnliche käufliche Pottasche; Verengung des Oesophagus; Tod nach 3 Monaten. (Bullet. de la Soc. anat. 1837. T. XII, p. 131.)

Béhier legte der anatomischen Gesellschaft den Oesophagus eines zweijährigen Kindes vor. Drei Monate vor dem Tode hatte es Pottasche, die durch die Feuchtigkeit der Luft zerflossen war, verschluckt. Von da an litt das Kind an Erbrechen und Diarrhöe, verbunden mit anhaltendem Durste. In der ersten Zeit waren auch Gehirnerscheinungen da gewesen, die aber bald nachgelassen hatten.

Bei der Section des ganz abgemagerten Kindes fand sich am untern Drittel des Oesophagus eine Verengung: die Schleimhaut war verhärtet und hatte ein netzförmig gestreiftes Aussehn, das darunter liegende Bindegewebe war hypertrophisch, halbdurchscheinend, von speckartiger Beschaffenheit. Im Magen waren ein Paar Stellen ulcerirt, und am Ende des Dickdarms fanden sich geröthete Partien. Die Bronchialdrüsen waren tuberkulös, auch die Lungen enthielten Tuberkelknötchen.

### 3. Versuchter Selbstmord durch kohlensaures Kali; Verengung des Oesophagus. (Mansière, sur les rétrécissemens intrinsèques de l'oesophage. Thèse inaug. Paris, 1865. Nr. 94.)

Dieser Fall ist von Henry Liouville beobachtet worden. Derselbe betrifft einen 48jährigen Schreiner, der am 18. April 1865 auf Grisolle's klinische Abtheilung kam. Der blasse, abgezehrte Mann, in dessen Gesichte sich ein tiefes Leiden ausprägte, hatte seit mehr denn 4 Wochen nur noch Flüssiges schlucken können. Durchs Krankenexamen wurde Folgendes ermittelt. Der Mann hatte sich im Ganzen einer guten Gesundheit erfreut, wenngleich er zwischendurch von einem heftigen Husten, jedoch ohne Blutspucken, heimgesucht wurde; auch war er niemals venerisch gewesen. Da verfiel er Anfangs März in eine trübe Stimmung über den schlechten Verlauf seiner Geschäfte, und nachdem er in Folge eines ihn lebhafter in Anspruch nehmenden Vorfalls in einer Art Delirium 2 Tage lang im Bette geblieben war, versuchte er am 10. März durch Vergiftung sich ums Leben zu bringen. Es war 7 Uhr Abends, und er hatte den ganzen Tag noch nichts genossen. Da löste er in 3 Gläsern Wasser von amerikanischer Pottasche, womit die Kunsttischler das Holz zu behandeln pflegen, soviel auf, als man für 8 Sous bekommt. Er konnte aber kaum ein Glas von dieser ganz bitter schmeckenden Lösung hinabbringen, erbrach auch alsbald das Verschluckte wieder. Allsogleich hatte er aber ein Brennen im Munde und im Rachen gespürt, weiterhin besonders in der Magengegend und etwas höher oben, wo er gegenwärtig am Meisten zu leiden hat. Er bekam viel Wasser zu trinken, brach aber dasselbe auch wieder aus, ohne dass er sich besonders erleichtert gefühlt hätte. Gegen 10 Uhr war dann ein Arzt gekommen; dieser verordnete Weinessig in Wasser und weiterhin Eiweiss, wodurch Erleichterung eintrat. Zwei oder drei Tage lang nahm er dann Citronenlimonade. Das Erbrechen hatte aufgehört, aber

wegen heftiger Schmerzen konnte er keine Speisen geniessen und kaum etwas trinken. Da Stuhlgang fehlte, so bekam er Klystire und ein Bad, sowie dreimal Abführmittel mit Ricinusöl. Darnach stellte sich täglich Leibesöffnung ein. Im Erbrochenen soll niemals Blut vorgekommen sein, auch nicht alsbald nach dem Vergiftungsversuche, und eben so auch nicht in den Stühlen. Auch sollen niemals Häute oder Fetzen erbrochen worden sein, und nur Einmal, etwa 3 Wochen nach dem Vorfalle, soll sich im Stuhle ein kleines weisses und ausgezacktes Häutchen vorgefunden haben. So hat der Mann seit dem 10. März nichts Festes geniessen können, sondern nur Fleischbrühe, Wein, Tapioka; selbst Nudeln oder ein ganz weiches Ei hat er vergeblich versucht. Er ist daher abgemagert und seine Kräfte sind von Tag zu Tag mehr geschwunden. In diesem Zustande also kam er zu Grisolle, wo die Untersuchung Folgendes lehrte.

Eine stärkere Stomatitis oder Pharyngitis scheint sich nicht entwickelt zu haben. Zwar bemerkt man im Munde eine unbedeutende vernarbte Stelle, und der Mann scheint auch ein Brennen an den Mandeln gespürt zu haben; doch sind seine Angaben über diesen Punkt nicht ganz zuverlässig. Die Pottasche scheint demnach in der Hauptsache auf den Oesophagus gewirkt zu haben, was man auch deutlich genug sieht, wenn der Kranke etwas schluckt oder wenigstens zu schlucken versucht. Brod oder Biscuit vermag er nicht hinabzuschlucken; nur Flüssigkeiten kann er hinunter bringen, und auch diese nicht einmal leicht. Hat er das Glas an den Mund gesetzt und etwas von dem Inhalte geschlürft, so muss er nun erst einige Zeit anhalten; die Halsmuskeln sind angespannt und der Mund ist vorgeschoben, als ob er über etwas nachdächte; die Augen sind aber starr, und im Gesichte drückt sich Angst aus; es werden nur kleine und unterbrochene Schlucke gethan, weil bei jedem Schlucke ein schwer zu bewältigendes Hinderniss an einem Punkte der Speiseröhre sich kund giebt. Manchmal hört man dann ein eigenthümliches glucksendes Geräusch, wobei ein Theil der Flüssigkeit durchdringt; doch wird auch wohl ein Theil derselben wieder zurückgedrängt. Dieses glucksende Geräusch an der verengten Stelle hat sich erst seit 14 Tagen eingestellt. — Alle andern Functionen gehen ungestört von statten, und der Kranke klagt nicht über Schmerzen in der Brust.

Am 20. April führen Nélaton und Grisolle eine silberne Schlundsonde mit dem kleinsten Knöpfchen durch die verengte Stelle der Speiseröhre, was gar nicht so leicht geht. Eine Besserung scheint davon nicht gleich einzutreten, ja das Schlucken ist sogar schwerer; am Abend indessen glaubt der Kranke doch etwas besser schlucken zu können.

Am 21. kann der Kranke Fleischbrühe mit etwas Rothwein schlucken, ohne dass er sich erbricht. Als Klystir erhält er ebenfalls Fleischbrühe mit Wein. Der allgemeine Zustand bleibt unverändert: 90 Pulse und 24 Athmungen in der Minute; 37⁰,4 C. in der Achselhöhle.

Am 22. versucht Grisolle wiederum die Sonde mit dem kleinsten Knöpfchen; sie dringt aber nur 27 Centimeter vor. Seit gestern hat sich ein beschwerliches Schluchzen eingestellt, was 7 bis 8 Mal in der Minute wiederkehrt. Es sind aber nur 60 Pulse und 20 Athmungen bei 37⁰,4 C. Die Klystire aus Fleischbrühe und Wein werden fortgesetzt.

Am 23. dringt die Sonde unter einem deutlichen Ruck bis zu 25 Centimeter vor, so dass also die verengte Stelle überwunden ist. Die nämlichen Klystire werden fortgegeben.

Am 24. hat das Schluchzen noch nicht aufgehört; der Mann empfindet grossen Durst. Beim Sondiren giebt sich zuerst bei 32 Centimeter und dann noch einmal bei 35 Centimeter ein Hinderniss kund. Der Kranke hat 66 Pulse und 24 Athmungen bei 37⁰,2 C.; er bekommt immer noch Fleischbrühe mit Wein.

Am 25. kann der Mann ohne vorgängige Sondirung ein Liter Fleischbrühe schlucken, der ein Eidotter und etwas Wein zugesetzt ist; nach einer Viertelstunde erbricht er aber zu zweien Malen eine gelbliche Flüssigkeit, die der genossenen Fleischbrühe ähnelt. Er fühlt sich sehr beschwert durch das Schluchzen, das ihn nicht zur Ruhe kommen lässt. In dem, was er ausgeworfen hat, bemerkt man unter dem Speichel ein Paar gelbliche eiterförmige Massen. Man hätte dabei wohl an Tuberkeln in den Lungenspitzen denken können; doch will der Kranke nie Blut gespuckt haben, wenngleich er dreimal Brustentzündungen gehabt hat. Es stellt sich im Verlaufe des Tages ein flüssiger Stuhl ein. Auf 70 Pulse kommen 18 Athmungen bei 37⁰ C.

Am 26. führt Grisolle von Neuem die Sonde mit dem nämlichen Knöpfchen (8 Millimeter Durchmesser und $2^1/_2$ Centimeter Circumferenz) ein. Sie stösst mehrfach auf Hindernisse, die theils von einem Krampfe, theils von Verengung herrühren. So

stockt die Sonde wieder bei 32 Centimeter. Das Schluchzen dauert noch fort; der Kranke hat aber beobachtet, dass es aufhört oder doch wenigstens sehr nachlässt, sobald er etwas weniges trinkt und dann die Rückenlage einnimmt, auch dass es alsbald wieder kommt, sowie er die Seitenlage einnimmt. Der sparsame Harn enthält kein Eiweiss. Der Bauch ist eher abgeplattet als aufgetrieben, und nur bei einem Drucke in der linken Seite, gegenüber dem Nabel, etwas empfindlich; blos in der Magengrube bis zum Brustbeine hinauf empfindet der Kranke Schmerzen. Seine Zunge ist rein. Am Morgen hat er etwas Milch und ein Glas Tisane getrunken. Abends konnte er Milch mit Eis nehmen, die nicht ausgebrochen wurden. Er hat 74 Pulse auf 16 Athmungen bei 37° C.

Am 27. geht das Sondiren leichter von Statten, das Schluchzen dauert aber noch immer fort. Beim Schlucken wird das glucksende Geräusch nicht mehr vernommen. Der Kranke hat fast ein Liter Milch auf einmal getrunken und bei sich behalten. Er fühlt sich gleichwohl etwas schwächer und scheint auch keinen entschiedenen Appetit zu haben.

Am 28. nimmt der Kranke etwas Milchkaffe, der auch bei ihm bleibt. Erbrechen und Aufstossen haben aufgehört, auch das Schluchzen scheint etwas nachzulassen, der Schmerz im Epigastrium hat sich gemindert. Der Kranke hat 80 Pulse auf 18 Athmungen bei 37° C. und fühlt sich entschieden besser.

Am 29. wird das Einführen der Sonde mit dem nämlichen Knöpfchen wiederholt, wobei noch immer ein mehrmaliges Stocken vorkommt. Das Trinken geht leichter von Statten.

Am 30. kann der Kranke etwas Brodsuppe verzehren.

Am 1. Mai wird mit dem nächstgrössern Knöpfchen sondirt, was ganz gut vertragen wird. Das Schluchzen dauert noch immer fort. Das Schlucken ist aber leichter und die Abmagerung scheint sich auch zu mindern.

## 4. Zufällige Vergiftung eines 8jährigen Kindes durch Javelle'sche Lauge; Verengung des Oesophagus; Tod nach $3^1/_2$ Monaten. (Mansière, sur les rétrécissemens intrinsèques de l'oesophage.)

Dieser Fall wurde von Dr. Louis Martineau mitgetheilt.

Die 8jährige Victoire Marjollet hatte Anfangs Juli 1863, als sie von ihren Eltern nicht beaufsichtigt war, ziemlich viel Javelle'sche Lauge verschluckt. Doch liess sich die Menge des Verschluckten nicht genau ermitteln. Nach Angabe der Eltern hatte das Kind alsbald angefangen, erst Schleim, dann Speisen zu erbrechen, und darunter waren auch Blutstreifen gewesen. Es enthielt sich dann des Essens, vierzehn Tage lang nahm es nur Milch und Wasser. Hierauf begann das Kind über grossen Schmerz unten am Halse und nach vorn hin zu klagen und dieser Schmerz steigerte sich, wenn auch nur die geringste Flüssigkeit verschluckt wurde.

Weiterhin kehrte der Appetit zurück und das Kind wollte fortwährend essen; es kaute die Speisen ganz ordentlich, konnte sie aber nur unter Schmerzen schlucken, und überdies blieb nur wenig davon zurück, indem der grössere Theil des Genossenen nach ein Paar Augenblicken wieder ausgebrochen wurde. Natürlich magerte das Kind dabei ab, und so brachten es die Eltern Anfangs September ins Spital, woselbst es auf H. Roger's Abtheilung kam.

Hier fand man das Kind ganz abgezehrt. Dasselbe konnte fast nichts hinunter bringen: versuchte es ein Paar Löffel Flüssigkeit zu schlucken, so bekam es einen heftigen Schmerz dem obern Brustbeinende gegenüber und das Verschluckte wurde wieder ausgestossen. Vierzehn Tage hindurch war das Kind Abends fieberhaft: man zählte 120 volle Pulse und die Haut war trocken und brennend; nur wurde dieser fieberhafte Zustand niemals durch ein Gefühl von Frost oder Schauder eingeleitet. Das Kind hustete etwas; in den Lungen war hin und wieder ein feuchtes Schleimrasseln zu hören. Die Zunge war zugespitzt, in der Mitte weisslich belegt, an der Spitze und an den Rändern roth; der Leib weich und frei von Diarrhöe. Das Kind bekam rothen Wein, Chinawein, Milch, konnte aber alles nur mühsam schlucken und warf es zum grössern Theile wieder aus. Nach drei Wochen glaubte aber das Kind doch etwas besser schlucken zu können, natürlich mit Ausnahme alles Festen, das Fieber war weggeblieben und das Allgemeinbefinden hatte sich gebessert.

Am 1. October nahmen die Eltern das Kind aus dem Spitale weg; aber bereits am 9. October brachten sie es wieder zurück, weil es gar nichts mehr hinunter brachte und sich überhaupt in einem jammervollen Zustande befand. Es litt an den heftigsten

Schweissen und hatte flüssige aber sparsame Stühle; der Harn war ganz dunkel und enthielt etwas Eiweiss; die Augen waren tief eingesunken, und das Kind befand sich im Zustande grösster Hinfälligkeit. Uebrigens war weder am Halse noch in der Magengegend etwas von einer Geschwulst zu fühlen, auch war diese Untersuchung dem Kinde nicht schmerzhaft. Am Abend stellte sich Fieber ein; man zählte 140 leicht wegdrückbare Pulse, die Haut war heiss und trocken, bedeckte sich aber weiterhin mit einem profusen Schweisse. Es wurden Fleischbrühklystire versucht, die aber nicht blieben, und so starb das Kind endlich, vollkommen abgezehrt, aber bis zum letzten Augenblicke bei vollem Bewusstsein, am 17. October.

Bei der Section des zum Skelette abgemagerten Kindes, in dessen schlaffen Muskeln nichts von Fettentartung wahrzunehmen ist, findet man alle Organe im normalen Zustande, mit Ausnahme des Magens und besonders des Oesophagus.

Der Magen ist sehr verkleinert, seine Wandungen sind wie hypertrophisch, die Runzeln auf seiner Innenfläche sind sehr hervortretend; die Schleimhaut aber und das Ostium cardiacum und pyloricum zeigen ein ganz naturgemässes Verhalten.

Am Oesophagus findet sich eine beträchtliche Verengung, die zwei Centimeter unterhalb des Ursprungs vom Ringknorpel anfängt, und sich 7 Centimeter weit erstreckt, bis 3 Centimeter von der Cardia. An dieser verengten Stelle hat der Oesophagus nur $2^1/_2$ Centimeter Umfang. Das Lumen desselben ist so verengt, dass kaum eine gewöhnliche Sonde durchgeht. Der Oesophagus fühlt sich in seiner ganzen Länge ausnehmend verhärtet an, und beim Aufschneiden sieht man, dass seine Wandungen in der ganzen Länge verdickt sind und 5 Millimeter messen; dabei haben sie eine ganz fibröse Beschaffenheit, so dass sie unter der Scheere schreien. Nur mit Mühe lassen sich die Wandungen des Organes auseinander biegen, wo sich dann oberhalb der Verengung eine mässige Erweiterung findet. Die Schleimhaut des Oesophagus ist verdickt, und hier und da bemerkt man weissliche Narben mit einem harten und resistenten Narbengewebe. In der ganzen Ausdehnung der verengten Partie finden sich ebenfalls narbige, fast ringförmig verlaufende Stränge, die durch Härte und Resistenz, sowie durch eine weisse Färbung sich auszeichnen, dazwischen erscheint die Schleimhaut leicht exulcerirt. Unterhalb der verengten Strecke sieht die Schleimhaut gesund aus. Die mikroskopische Untersuchung lehrt, dass die Wandungen an der verengten Strecke nur aus fibrösem Gewebe bestehen.

## 5. Zufällige Vergiftung eines sechsjährigen Kindes durch Bleichlauge; Verengung des Oesophagus; Tod nach $4^1/_2$ Monaten. (Mansière, sur les rétrécissemens etc.)

Dieser ebenfalls von L. Martineau mitgetheilte Fall ist ein neuer Beweis dafür, wie nachlässig die Beaufsichtigung der Kinder zu sein pflegt, wie leichtsinnig Wäscherinnen oder Maler die giftigen Substanzen, mit denen sie umgehen, in die Hände der Kinder kommen lassen, und wie gern die letzteren nach Allem greifen, was sie erreichen können.

Dem vorhergehenden Falle reihte sich nämlich alsbald die Beobachtung eines sechsjährigen Mädchens an, das auch auf Roger's Abtheilung gebracht wurde, ebenfalls mit einer Verengung des Oesophagus behaftet. Nach Aussage der Eltern hatte das Kind Anfangs August von käuflicher Bleichlauge (Lessive des blanchisseurs), einem Gemische aus unterchlorigsaurem Natron und Kali, eine gewisse Menge verschluckt. Als dasselbe Anfangs December ins Spital gebracht wurde, konnte es nichts mehr schlucken und war dergestalt abgemagert, dass sein Gewicht nur noch 22 Pfunde betrug. Es blieb sechs Tage im Spitale und verlor in dieser Zeit noch zwei Pfund am Gewichte. Weil das Kind von Tag zu Tag mehr abfiel, nahmen es die Eltern wiederum aus dem Spitale. Es unterliegt aber keinem Zweifel, dass dasselbe alsbald gestorben sein muss. Offenbar war hier durch eine ganz ähnliche Flüssigkeit eine Verengung des Oesophagus entstanden, und der Krankheitsverlauf war gleich acut gewesen.

## 6. Vergiftung durch unterchlorigsaures Natron. (Gerichtlich-medicinisches Gutachten von Tardieu und Roussin.)

Die Eheleute Allais im Bezirke Rambouillet hatten ein halbjähriges Kind, das ohne bekannte Ursache seit ein Paar Tagen sehr abfiel. Der Mutter, die das Kind

noch stillte, war es ein Paar Male vorgekommen, als hätten die Lippen desselben ein auffallend weisses und geschwollenes Aussehn und als käme aus seinem Munde ein Geruch nach Javelle'scher Lauge. Das eine Mal kam sie ganz unvermuthet nach Hause und fand ihren Mann an der Wiege des Kindes damit beschäftigt, dasselbe gewaltsam aus einer in seinen Händen befindlichen Flasche trinken zu lassen. Die Frau raffte das Kind auf, erfasste die Flasche und machte Anzeige von dem Vorfalle. Ein Paar Tage später starb das Kind Allais. Bei der Section fand sich ein nicht gerade heftiger entzündlicher Zustand des Darmkanals. Ein Arzt und ein Apotheker in Rambouillet, die mit der Untersuchung des Falles betraut worden waren, hatten sich in Betreff einer Vergiftung theils verneinend, theils sehr zweifelhaft ausgesprochen; deshalb beantragte die zuständige Behörde eine zweite Untersuchung. Tardieu und Roussin gaben folgendes Gutachten über diesen Fall ab.

Vom Kaiserlichen Gerichtshofe in Paris ist an uns die Aufforderung ergangen, die Organe des Kindes Allais sowohl, wie mehrfache in der Wohnung der Eheleute Allais gefundene Gegenstände einer Untersuchung zu unterwerfen und zugleich über folgende Fragen uns gutachtlich auszulassen:

1) Ist Javelle'sche Lauge, auch wenn sie mit vielem Wasser verdünnt und in kleinen Dosen gegeben wird, ein Gift, namentlich für ein Kind, welches nur 6 bis 7 Monate alt ist?

2) Kann durch die theilweise und allmälige Absorption dieser Flüssigkeit bei einem solchen Kinde ein tödtlich endigender krankhafter Zustand herbeigeführt werden, ohne dass unmittelbar Spuren des Giftes zurückbleiben?

3) Hat man zuverlässige Zeichen einer Vergiftung durch Javelle'sche Lauge darin zu finden, wenn der Athem den specifischen Geruch dieser Flüssigkeit verbreitet, wenn der Darmkanal im Zustande beständiger Reizung sich befindet, wenn Erbrechen dabei stattfindet, sowie ein entschiedenes Abfallen des Kindes?

Das uns zugestellte Mundstück von einem Trinkfläschchen ist nur das obere Ende desselben, welches in den Mund kommt. Es besteht aus einer Legirung von Blei und Zinn (30 : 70) und hat inwendig einen Schraubengang, dem noch locker eine weisse Masse anhängt. Diese Masse haben wir chemisch untersucht und darin ein Gemenge von Chlorblei und kohlensaurem Blei gefunden.

Eine grüne Glasflasche enthält eine schwach rosenrothe Flüssigkeit, die ganz entschieden nach unterchloriger Säure und Chlor riecht. Die Flüssigkeit besteht nach unserer Untersuchung nur aus unterchlorigsaurem Natron. Hierbei müssen wir aber eine Angabe im Berichte der Sachverständigen von Rambouillet verbessern, wornach diese Flüssigkeit unterchlorigsaures Kali enthalten soll. Das ist durchaus falsch. Die Aufhellung dieses Irrthums wird sich dann weiterhin als höchst bedeutsam darthun.

Die der Kindesleiche entnommenen Organe und die vorbenannten Flüssigkeiten, jene in der eben besprochenen grünen Flasche ausgenommen, riechen nicht nach Chlor oder unterchloriger Säure. Das kann aus den weiterhin anzuführenden Gründen auch nicht anders sein. Die Aufbewahrungsart der Organe und die unvorsichtige Verwendung von Alkohol mussten es mit sich bringen, dass auch jede Spur eines unterchlorigsauren Salzes, falls noch ein solches vorhanden war, zerstört wurde. Diese Salze sind an und für sich sehr wandelbar und erleiden durch blosse Berührung mit Alkohol eine augenblickliche Zersetzung, ihre Derivate aber zeigen nicht mehr die charakteristischen Eigenthümlichkeiten, wodurch sich der primäre Körper auszeichnete.

Die Sachverständigen von Rambouillet glaubten als gewiss annehmen zu dürfen, die giftige Flüssigkeit in der grünen Flasche sei unterchlorigsaures Kali und erachteten es deshalb für überflüssig, dieselbe noch besonders zu prüfen. Als sie dann späterhin an den Organen der Kindesleiche die Kalireactionen suchten und nicht fanden, haben sie sich durch die Abwesenheit dieses in Wahrheit nicht vorhandenen Körpers zu Schlüssen verleiten lassen, deren Richtigkeit dem zu Folge nicht zugegeben werden darf.

Wenn wir etwas genauer in Einzelnheiten eingehen, so bestimmen uns hierzu mehrere Gründe. Zunächst kommt es uns darauf an, den Verlauf einer Vergiftung durch unterchlorigsaure Salze verständlich zu machen. Auch lässt sich aus der einfachen Darstellung des Thatbestandes noch keine natürliche Erklärung der Krankheitssymptome und des Leichenbefunds beim Kinde Allais gewinnen, und überdiess hat den früheren Sachverständigen die chemische Untersuchung nur negative Resultate geliefert.

Unterchlorigsaure Salze entstehen, wenn Chlor auf alkalische oder erdalkalische Oxyde einwirkt. Das unterchlorigsaure Kali nannte man lange Zeit Javelle'sche Lauge (eau de Javelle); seitdem aber der Preis der Pottasche jenen der Soda bedeutend überstieg, hat man angefangen, das unterchlorigsaure Kali grossentheils durch unterchlorig-

saures Natron (Liqueur de Labarraque) zu ersetzen, dabei aber den vorher gebräuchlichen Namen unverändert beibehalten. In den chemischen Eigenschaften stimmen übrigens beide unterchlorigsaure Salze mit einander überein.

In diesen Salzen besitzt die Industrie ein wahres Magazin von gasförmigem Chlor, das sich in fester oder flüssiger Form verdichtet hat. Wirkt die atmosphärische Luft oder eine andere Säure auf diese Salze ein, oder kommen sie mit organischen Substanzen, seien diese animalischen oder vegetabilischen Ursprungs, in Berührung, so wird das Chlor nach und nach frei und reagirt als solches, d. h. je nach der Natur der Körper, auf die es einwirkt, bemächtigt es sich des Wasserstoffs, oder es wirkt corrodirend, desinficirend, entfärbend u. s. w. Ein beständiges, unvermeidliches und stets sehr schnell eintretendes Resultat dieser Reaction ist die Zerstörung des unterchlorigsauren Salzes selbst und die Umwandlung der giftigen Substanz. Ist der ganze Prozess abgelaufen, so findet man statt des unterchlorigsauren Salzes nur noch eine unschädliche einfache Chlorverbindung.

Für gerichtlich-chemische Untersuchungen ist hieraus Folgendes zu entnehmen. Hat eine Vergiftung durch irgend ein unterchlorigsaures Salz statt gehabt, und wird die Section nicht alsbald nach der Aufnahme einer beträchtlichen Menge jenes Salzes vorgenommen, so findet man weder freies Chlor noch ein unterchlorigsaures Salz, weil es überhaupt nicht möglich ist, dergleichen zu finden. Wollte der Chemiker bei einer langsamen Vergiftung durch geringe Dosen von unterchlorigsauren Salzen den chemischen Beweis durch die gewöhnlichen Reactionen auf freies Chlor führen, wie etwa durch Erzeugung einer Chlorverbindung auf einer Silberplatte, so würde er die normalen Reactionen jener Körper vollständig verkennen und einen Versuch machen, der, wie leicht vorauszusehen, unbedingt nur ein negatives Resultat liefern könnte. Wir müssen aber noch weiter gehen und sagen, dass sogar dann, wenn blos einfache lösliche Chlorverbindungen untersucht werden, durch die Silberplatte auch nicht einmal ein annähernd wahres Resultat erzielt werden kann.

Aus den Acten ist nun so viel ersichtlich, dass, wenn das Kind Allais durch Javelle'sche Lauge vergiftet werden sollte, demselben jedenfalls nur kleine und mehrfach wiederholte Gaben beigebracht wurden, denn das Kind war längere Zeit krank und starb erst 8 Wochen nach dem Auftreten der ersten Krankheitserscheinungen. Ausserdem steht es fest, dass in den letzten sechs Tagen vor dem Tode des Kindes ein Einflössen von Gift nicht mehr hat vorkommen können, und damit musste nur die Unwahrscheinlichkeit gesteigert werden, durch die Section und durch die chemische Untersuchung die anatomischen und chemischen Beweise für das Vorhandensein von freiem Chlor oder von unterchlorigsauren Salzen herzustellen. Die kleinen Mengen des Giftes hatten längst eine Umwandelung erfahren und waren zum Theil aus dem Organismus ausgeschieden worden.

Aus den Annalen der gerichtlichen Medicin wissen wir mit Bestimmtheit, dass die unterchlorigsauren Salze zu den heftig wirkenden Giften zählen. Im concentrirten Zustande können sie sehr rasch tödten. Werden sie in Verdünnung mit Wasser und in kleiner Dose gegeben, so macht sich ihre Giftwirkung eben so gut geltend, wenn sie auch langsamer eintritt. Im Besondern unterliegt es keinem Zweifel, dass Javelle'sche Lauge, mag Natron oder Kali darin sein, auch im verdünnten Zustande und in kleiner Dose ein Kind von sechs bis sieben Monaten zuletzt umbringen kann.

Ein anhaltender Reizzustand des Darmkanales mit Erbrechen und Diarrhöe, sowie ein fortschreitendes Abfallen des Körpers, zählen zu den gewöhnlichen Erscheinungen bei einer Vergiftung durch irritirende und kaustische Substanzen.

Der eigenthümliche und charakteristische Geruch unterchlorigsaurer Substanzen ist in der Ausathmungsluft eines Individuums, in dessen Körper ein gewisses Quantum gelangte, leicht zu erkennen; die Wahrnehmung dieses Geruches bietet einen beachtenswerthen Aufschluss über die Natur der verwandten Giftsubstanz, der um so höher anzuschlagen ist, wenn die Beobachtung eine sichere war.

Aus dem Angeführten erhellt, dass in den Organen oder Flüssigkeiten aus einer Leiche nach Verlauf von ein Paar Tagen ein unterchlorigsaures Salz nicht mehr nachgewiesen werden kann, wenn die gewöhnlichen Reagentien auf freies Chlor oder auf unterchlorige Säure in Anwendung kommen. Das Hauptaugenmerk muss man in einem derartigen Falle auf die aus jenen Substanzen hervorgegangenen Producte richten, die in den Organen des Opfers und in mancherlei von ihm benutzten Gegenständen vorkommen können.

Von diesem für jetzt allein zulässigen Standpunkte aus bieten uns die Analyse des Harns und der Niere vom Kinde Allais, die Untersuchung des unter den gerichtlich

verwahrten Gegenständen befindlichen Mundstückes des Trinkfläschchens, sowie ein durch die Rambouillet'schen Sachverständigen festgestelltes Factum schätzbare Anhaltspunkte.

Der Harn des Kindes Allais enthält sehr viel Chlornatrium, wenigstens die Hälfte mehr, als in den Analysen des Harns von Kindern dieses Alters verzeichnet ist. Als wir ferner die Niere des Kindes in einer Porzellanschale einäscherten, fand sich Chlornatrium in einem ungewöhnlich grossen Verhältnisse in der Asche. Die übrigen Organe und die Magenflüssigkeiten enthielten davon weit geringere Mengen. Ohne hieraus einen bestimmten Schluss zu ziehen, wollen wir doch so viel bemerken, es werde das Verschlucken von unterchlorigsaurem Natron gerade den Erfolg haben, dass Chlornatrium, das Endproduct der Zersetzung jenes Salzes, in grösserer Menge im Harne und in den Nieren auftritt.

Die gewöhnlichen Legirungen von Blei und Zinn, die für mancherlei häusliche Zwecke in Gebrauch sind, erleiden keine besondere Veränderung, wenn sie mit neutralen Flüssigkeiten, namentlich mit Milch in Berührung kommen. Etwas anderes ist es, wenn solche Legirungen mit kräftig einwirkenden unterchlorigsauren Verbindungen, und wären diese auch verdünnt, in Berührung kommen. Es wird sich dann zunächst Chlorblei bilden, welches als weisser Ueberzug erscheint. Innen am Schraubengange jenes Mundstückes des Trinkfläschchens haben wir aber wirklich jene weisse chlorblei-haltige Schicht vorgefunden.

Endlich haben die Rambouillet'schen Sachverständigen an einem der beiden Mützchen des Kindes Allais mehre Flecken gefunden, die röthlichweiss aussahen, und zwar an der dem Hinterkopfe entsprechenden Partie. Das Entstehen dieser Flecken auf einem schwarzen Wollenstoffe und ihr Vorkommen an der genannten Stelle haben in diesem Falle eine sehr hoch anzuschlagende Bedeutung. Erstens nämlich bleiben schwarze Stoffe vor der Einwirkung gewöhnlicher Flüssigkeiten im Allgemeinen geschützt und nur durch energisch wirkende Agentien pflegen sie die Farbe zu verlieren; zu diesen aber zählen, und zwar in erster Linie, die käuflichen unterchlorigsauren Salze, die in ganz auffallendem Maasse die Farben zerstören. Ein schwarz gefärbter Stoff, wenn er auch nur in ganz flüchtige Berührung mit einer unterchlorigsauren Flüssigkeit kommt, verliert seine Farbe und spielt, je nach der Nüancirung des Schwarzen, ins Röthlichweisse. Zweitens aber ist auch leicht einzusehen, warum diese Flecken an jener Partie des Mützchens, welche dem Hinterkopfe entspricht, vorgefunden wurden. Angenommen, dem Kinde Allais sei unterchlorigsaures Natron eingeflösst worden, so wird das unglückliche Opfer gewiss dabei gelegen haben, und in Folge des instinctiven Zurückstossens des Eingeflössten wird etwas von der kaustischen Flüssigkeit über die Mundwinkel und das Ohr weg zu tieferen Stellen abgeflossen sein und schliesslich hinten am Kopfe sich angehäuft haben, d. h. also an dem hier befindlichen Stücke des Mützchens. Hier musste also das Ausziehen der Farbe am auffallendsten hervortreten. Auch erwähnt Dr. Dupont in zwei bei den Acten befindlichen Mittheilungen einer bei dem Kinde Allais beobachteten oberflächlichen Entzündung der Backe und des Ohres der linken Seite, wofür er eine genügende Erklärung aufzufinden ausser Stande sei. Durch diese Beobachtung gewinnt das eben Entwickelte eine auffallende Bestätigung.

In Folge der chemischen Untersuchung der unter Siegel uns zugestellten Gegenstände, nach Kenntnissnahme des Inhalts der uns mitgetheilten Acten und unter Bezugnahme auf das so eben Mitgetheilte fassen wir unser Gutachten also zusammen:

Das Vorkommen einer ungewöhnlichen Menge Chlornatrium im Harne und in den Nieren des Kindes Allais, die Bildung von Chlorblei innen an dem Schraubengange des Mundstücks vom Trinkfläschchen, die vielen röthlichweissen Flecken an einem von den beiden schwarzen Mützchen, die oberflächliche Entzündung der Backe und des Ohres der linken Seite bei dem Kinde Allais, der eigenthümliche und ganz charakteristische Geruch im Athem des Kindes, den die Frau Allais zu wiederholten Malen wahrgenommen hat, das Vorkommen einer Flasche mit unterchlorigsaurem Natron unter den versiegelt übergebenen Gegenständen — das alles passt genau zu einander, um den Gedanken zu erwecken, dass eine langsame Vergiftung mittelst der zuletzt genannten Substanz statt gefunden habe.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass unterchlorigsaures Kali oder Natron, selbst in Verbindung mit Wasser und in kleiner Menge verabreicht, als ein Gift anzusehen ist, namentlich für ein Kind von 6 bis 7 Monaten. Auch kann sicherlich bei einem solchen Kinde, wenn die giftige Flüssigkeit theilweise und nach und nach absorbirt wird, ein zum Tode führender krankhafter Zustand auftreten, ohne dass man in den Organen der Leiche Spuren des Giftes zu finden braucht.

Der ganz charakteristische Geruch, welchen unterchlorigsaure Substanzen verbreiten,

ist eins der sichersten Zeichen, die für eine Vergiftung durch solche Substanzen sprechen.

Eine andauernde Reizung des Darmkanals, Erbrechen und Abfallen des Körpers, gehören sicherlich zu jenen Krankheitssymptomen, die für eine Vergiftung durch Javelle'sche Lauge sprechen.

## Ammoniak.

Vergiftungen durch Ammoniakflüssigkeit oder durch flüchtiges Alkali kommen zwar selten vor, doch fehlen dergleichen Fälle nicht ganz in der Verbrechensstatistik und in der Wissenschaft. Auch ist ein vermehrtes Vorkommen derartiger Fälle zu besorgen, weil Ammoniakflüssigkeit die Basis und das eigentlich wirksame Princip in einem sehr gebräuchlichen äusserlichen Arzneimittel ist, nämlich in Raspail's Aqua sedativa [einer Mischung aus Aetzammoniakflüssigkeit, Campherspiritus, Kochsalz und Wasser], die ein recht kräftiges Gift darstellt und schon mehr denn einmal zu Vergiftungen verwendet wurde. Der erstickende Geruch und die grosse Flüchtigkeit des Ammoniaks werden meistens die Verräther sein, wenn dasselbe in verbrecherischer Absicht in Anwendung kommen sollte. Auch der entschlossenste Selbstmörder wird wohl dadurch abgeschreckt, und nicht selten spuckt er die kaustische Flüssigkeit wiederum aus, statt sie vollständig zu verschlucken. Dagegen kann eine Vergiftung leicht durch Zufall herbeigeführt werden, wenn bewusstlos daliegenden Personen, wie etwa Betrunkenen oder Epileptikern, die Ammoniakflüssigkeit ohne Vorsicht eingeflösst wird. Ich werde einen interessanten Fall der Art beibringen.

Durch die reizende Wirkung und die Aetzung reiht sich das Ammoniak den Giften der ersten Klasse an, dabei aber zeichnet sich seine Wirkungsweise auch noch durch ganz besondere bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten aus. Ammoniakflüssigkeit wirkt schon in mässigen Dosen giftig, und 30 Gramme können einen Erwachsenen tödten. Die Aqua sedativa hat zu 250 Grammen getödtet.

### Symptome und anatomisch-pathologische Veränderungen.

Die ätzende Einwirkung der Ammoniakflüssigkeit tritt alsbald nach dem Verschlucken der Flüssigkeit und in sehr energischer Weise ein. Die Betroffenen leiden an furchtbarer Angst und Erstickungsnoth, in der Magengegend bekommen sie ein Gefühl von Zusammenschnürung und reissende Schmerzen. Diese Schmerzen steigern sich manchmal der Art, dass Bewusstlosigkeit eintritt. Das Schlucken ist erschwert und es erfolgt Erbrechen, wodurch Schleim mit blutigen Streifen durchzogen entleert wird. Im blassen Gesichte sind die Augen geröthet und schweifen wild umher, die Lippen sind geschwollen und roth, und diese Röthung erstreckt sich durch den Mund bis hinten in den Rachen. Die Stimme ist meistens unterdrückt; der Puls langsam und unregelmässig. Die Schmerzen im Halse und im Epigastrium dauern mit Heftigkeit fort. Die Brustbeklemmung steigert sich meistens und es tritt ein heftiger katarrhalischer Husten hinzu. Die Haut färbt sich wohl icterisch, oder es entwickelt sich ein Erythem oder eine Purpura darauf; manchmal wird sie auch Sitz eines Erysipelas.

Der Stuhl ist manchmal angehalten, der Leib aber schmerzhaft, und weiterhin stellen sich wässrig-seröse oder blutige Stühle ein, die un-

bewusst abgehen; auch der Harnabgang ist ganz unterbrochen oder doch sparsam und von blutiger Beschaffenheit. Manchmal stellen sich die heftigsten Gliederschmerzen ein. Der Puls wird unfühlbar und die heftigste Dyspnöe geht dem Tode voraus, der nach zwei bis drei Tagen, aber auch schon nach einigen Stunden eintreten kann, und zwar bei vollem Bewusstsein. Manchmal wird der Todeseintritt dadurch beschleunigt, dass die ätzende Flüssigkeit in die Nase und in den Kehlkopf dringt, was aus den Erstickungsanfällen und aus den hellen Rasselgeräuschen in der Brust erschlossen werden kann. Wenn durch Aqua sedativa eine Vergiftung entstanden war, dann kamen auch nervöse Störungen, Zuckungen, Delirien, ein komatöser Zustand zur Erscheinung; das kann von dem darin enthaltenen Kampher herrühren.

War die verschluckte Menge der giftigen Flüssigkeit nicht gross, oder wurde dieselbe alsbald wieder ausgebrochen und kamen schnell die geeigneten Mittel (säuerliches und schleimiges Getränk, Milch, Antiphlogistica) in Anwendung, so beruhigen sich die Anfangs so heftigen Erscheinungen alsbald, und die Betroffenen können rasch und vollständig geheilt werden. Ich sah am 14. April 1865 eine Frau, die angab, ihr Mann habe ihr gewaltsam Ammoniakflüssigkeit beibringen wollen. Ich fand die Lippen und die Mundschleimhaut geschwollen, geröthet, mit Krusten und Aphthen bedeckt, und auch die Unterkinngegend und der Hals waren geschwollen; aber nach 14 Tagen befand sich die Frau wieder ganz wohl. Erfolgt ein Nachlassen der Krankheitserscheinungen, so wird der Auswurf copiös und fadenziehend und ist nur noch mit wenig Blut gemischt, das Athmen wird freier und der Puls hebt sich. Die entleerten Schleimmengen sind manchmal ausnehmend gross; der Schleim aber entstammt grossentheils der vermehrten Speichelabsonderung, welche in Begleitung der Stomatitis acuta auftritt. Die Beklemmung, der Verlust der Stimme, die Dysphagie halten mehre Tage an. Am hartnäckigsten und zugleich auch zumeist gefahrdrohend ist der Speichelfluss. In einem von Fonssagrives beobachteten Falle wurden drei Liter in 24 Stunden entleert und erst durch chlorsaures Kali liess diese furchtbare Salivation nach. In derartigen Fällen können ein Paar Wochen vergehen, bevor die Heilung vollständig eintritt.

Bei der Section von Individuen, die durch Ammoniak vergiftet worden waren, begegnet man einer lebhaften Röthung der Schleimhaut im ganzen Verdauungsapparate. Manchmal findet man Pseudomembranen, trockne und gelbliche Schorfe im Schlundkopfe, in der Speiseröhre und im Magen, auch wohl mehr oder weniger tiefe Geschwüre und Spuren von Entzündung bis zu den Gedärmen hinab. Manchmal hat man auch Blutergüsse unter der Schleimhaut angetroffen, und in anderen Fällen ist diese Schleimhaut der Sitz einer wirklichen Entzündung, indem alle solitären Follikel geschwellt erscheinen. In der Leber und in den Nieren finden sich bisweilen Andeutungen einer fettigen Degeneration.

Die Leber sieht gelb aus oder gelbroth marmorirt, sie ist erweicht und auf dem Schnitte fetthaltig. Ecchymosen kommen unter der Kapsel der Leber und der Nieren vor, und in den letzteren zeigt sich auch wohl eine Steatose, die sich aber nicht auf die Harnkanälchen beschränkt, sondern selbst die Gefässe und die Malpighi'schen Körperchen betrifft.

In den Luftwegen ist die Schleimhaut durchgreifend geröthet, und es sind häutige Exsudate abgelagert, wie bei einem wahren Bronchialcroup; die Lungen strotzen von Blut, oder sie befinden sich selbst im Zustande der Entzündung und Hepatisation.

Unter den anatomischen Veränderungen nach Ammoniakvergiftung machen sich zwei Punkte bemerklich, denen man bisher nicht die verdiente Aufmerksamkeit geschenkt hat. Erstens nämlich ist das Blut wie aufgelöst, flüssig, nicht gerinnend, und deshalb treten leicht Blutungen auf; zweitens aber ist die Ausscheidung des Giftes von einer Steatose der Leber und der Nieren begleitet. Die letztere Veränderung ist bisher für eine charakteristische Erscheinung bei Phosphorvergiftung angesehen worden. Mag auch diese Steatose bei Phosphorvergiftung sich vielleicht rascher entwickeln, so bildet sie sich doch bei Ammoniakvergiftung gleich stark aus.

Die Drüsen im Verdauungskanale, desgleichen die Muskeln an verschiedenen Punkten des Körpers sind bisher noch keiner genaueren Untersuchung unterworfen worden. In dem interessanten Falle, den Potain zu beobachten Gelegenheit hatte, waren die Gliedmaassen so ungemein schmerzhaft, dass der Kranke keinerlei Bewegung damit vornehmen konnte, und auch sonst geschieht bei Individuen, die an dieser Vergiftung gestorben waren, der grossen Hinfälligkeit und Muskelabspannung Erwähnung. Es verdiente daher wohl geprüft zu werden, ob nicht die Muskeln bei der Ammoniakvergiftung eine ähnliche Veränderung erleiden, wie die Leber und die Nieren.

## Chemische Untersuchung.

Die chemische Aufsuchung und Auffindung des Ammoniaks ist nur dann möglich und mit Erfolg vorzunehmen, wenn dieselbe unmittelbar oder doch kurze Zeit nach dem Tode des Opfers statt findet. Einestheils verflüchtigt sich das Ammoniak und zerstreut sich rasch, ohne Spuren zu hinterlassen; anderntheils ist die faulige Zersetzung der Organe und thierischen Materien im Allgemeinen immer von einer ergiebigen Bildung von Ammoniaksalzen, namentlich von kohlensaurem Ammoniak und Schwefelammonium begleitet, und diese Ammoniakmengen lassen sich von jenen, welche während des Lebens in den Organismus gelangten, nicht unterscheiden.

Beschränkt man sich auf eine fast unmittelbar nach dem Tode eintretende Untersuchung, so bietet die Nachweisung des Ammoniaks bei Vergiftungsfällen allerdings keine ernstlichen Schwierigkeiten.

War die genommene Dose Ammoniak beträchtlich, so verbreiten der Schlund, der Magen und Dünndarm einen starken stechenden und reizenden, ganz charakteristischen Geruch. Ein geröthetes Lackmuspapier, auf die feuchte Oberfläche dieser Organe gelegt, oder auch nur einige Augenblicke ein Paar Centimeter von dieser Oberfläche entfernt gehalten, nimmt seine blaue Farbe wieder an. Die erbrochenen Massen, wenn sie nicht allzulange der Luft ausgesetzt waren, zeigen dasselbe Verhalten. Diese Reactionen können aber sehr zurücktreten, wenn das Alkali durch Anwendung verdünnender Getränke sehr verdünnt und die Schleimhaut des Magens abgespült wurde. In diesem Falle muss man zu einer besonderen methodischen Behandlung seine Zuflucht nehmen, um das flüchtige Alkali zu concentriren und seine Haupteigenschaften merklich hervortreten zu lassen. Am besten eignet sich hierzu folgende Methode.

Man zerschneidet den Verdauungskanal in kleine Stücke, die man in dem Maasse, als man sie erhält, in eine geräumige tubulirte Retorte giebt, dazu die erbrochenen Massen und eine solche Menge destillirten Wassers, dass das Ganze einen sehr dünnen Brei darstellt. Die Retorte wird mit einem Liebig'schen Abkühler verbunden und dann wird zu

einer sehr vorsichtig geleiteten Destillation geschritten, die man fortsetzt, bis die letzten Portionen des Destillats keine alkalische Reaktion gegen geröthetes Lackmuspapier mehr zeigen; nöthigenfalls giesst man in die Retorte eine neue Menge destillirten Wassers und beginnt eine neue Destillation, um die Rückstände völlig von ihrem Ammoniak zu befreien und letzteres ins Destillat überzuführen. Alle erhaltenen Destillate werden vereinigt und mit verdünnter Schwefelsäure gesättigt, wobei man letztere in einem geringen Ueberschuss zusetzt, um alles darin enthaltene Ammoniak zu fixiren. Nun verdampft man diese Flüssigkeiten im Wasserbade zur völligen Trockene, bringt den Abdampfrückstand in eine kleine tubulirte Glasretorte, verbindet dieselbe mit dem Liebig'schen Abkühler, dessen Ende gerade die Paar Centimeter Wasser berührt, die man in einer mit Eis gekühlten Flasche vorgelegt hat. Nachdem der Apparat so hergerichtet ist, giesst man rasch durch den Tubulus [mit der Vorsicht, den Retortenhals nicht zu verunreinigen] eine concentrirte Lösung von Aetzkali und verschliesst unmittelbar nachher die Tubulatur mit dem guteingeschliffenen Glasstöpsel. Es genügt dann, die Retorte nur gelinde zu erhitzen, um eine regelmässige Entwickelung von Ammoniakgas hervorzurufen, welches in dem Maasse, als es in die Vorlage gelangt, von dem kalten Wasser derselben absorbirt wird.

Wenn die Organe und das Erbrochene Ammoniak enthielten, so wird die Flüssigkeit in der Vorlageflasche folgende Eigenschaften zeigen. Sie entwickelt den charakteristischen Ammoniakgeruch; ein Glasstab, der in eine wässrige Salzsäure getaucht worden war, die so verdünnt ist, dass sie an der reinen Luft keine Dämpfe mehr ausstösst, umgiebt sich mit einer starken weissen Wolke von Salmiaknebeln, wenn man ihn der Oeffnung der Flasche nähert; eine gesättigte Lösung von Weinsäure, im Ueberschuss zu einer Probe des Destillates gemischt, bildet einen reichlichen krystallinischen Niederschlag von saurem weinsauren Ammoniak; Platinchlorid bewirkt darin (nach Neutralisation mit Salzsäure) einen hellgelben Niederschlag von Platinchlorid-Chlorammonium, völlig unlöslich in Alkohol; wird die Flüssigkeit einer Kupfervitriollösung zugesetzt, so entsteht ein bläulichweisser Niederschlag, der sich im Ueberschuss derselben wieder auflöst und die Flüssigkeit intensiv blau färbt; Molybdänsäure in einem Ueberschusse von Salzsäure aufgelöst und mit etwas reiner Phosphorsäure versetzt, giebt, besonders beim Erhitzen, einen reichlichen gelben Niederschlag, sobald man einige Tropfen der verdächtigen Flüssigkeit hineinfallen lässt. Die letztgenannte Reaction ist eine ausserordentlich empfindliche. Ammoniak schwärzt unmittelbar die Quecksilberoxydulsalze und das Quecksilberchlorür oder Calomel; in Lösungen von Quecksilberchlorid oder Quecksilbersublimat hingegen bildet die Ammoniakflüssigkeit alsbald einen weissen Niederschlag, den sogenannten weissen Quecksilberpräcipitat.

Ich bin davon ausgegangen, dass das Ammoniak kaum zu verbrecherischen Vergiftungen verwendet werden kann. Käme ein solcher Fall vor, so würden nur die Krankheitserscheinungen und die anatomischen Veränderungen zur Constatirung einer solchen Vergiftung zu benutzen sein; denn man könnte nicht daran denken, Ammoniak, welches als Gift gegeben worden, in einer in Zersetzung begriffenen Leiche aufzusuchen, da ja Ammoniak zu den constanten Producten der Fäulniss stickstoffhaltiger organischer Materien gehört.

## Ausgewählte Fälle von Ammoniakvergiftung.

### 1. Versuchter Selbstmord durch eine starke Dose Aetzammoniak; Heilung. (Pellarin in Union médicale, 1857. p. 90.

Anfangs August 1854, erzählt Pellarin, wurde ich Abends gegen 10 Uhr ganz eilig zu einer Dame gerufen, die sich vergiftet haben sollte.

Ich traf etwa 25 Minuten nach dem Vorfalle bei Frau X. ein, die in der fürchterlichsten Erstickungsnoth war und sich krampfhaft herumwarf. Die junge Frau war mit ihrem Manne auf ein Paar Monate nach Fontainebleau gekommen, woselbst ihr Kind einer Amme anvertraut worden war. Nach einem unbedeutenden Wortwechsel mit ihrem Manne war die lebhaft erregte Frau auf ihr Zimmer gegangen, offenbar mit der Absicht, sich ums Leben zu bringen. Bald darauf war sie wieder herausgestürzt, mit blassem Gesichte wild umherblickend, so wie mit aufgelöstem Haare, und da hatte man auf der Stelle nach mir geschickt.

Die Unglückliche gab mir durch Zeichen zu verstehen, sie habe von ihrer Toilette ein Fläschchen mit Flüssigkeit genommen (ich erkannte sogleich die Ammoniakflüssigkeit) und davon etwa 40 Gramme (nach meiner Schätzung) in ein Glas gegossen, die sie auf Einmal hinabschluckte. Kaum hätte sie aber die Flüssigkeit in den Mund bekommen, so warf sie das Glas weit von sich und stürzte in der grössten Angst in das anstossende Zimmer.

Nur mit Mühe vermochte sie sich sitzend zu erhalten, als ich zu ihr kam. Ein Untersetzer, den sie auf den Knieen hatte, füllte sich mit einem fadenziehenden Speichel; das Gesicht war blass, die gerötheten Augen wurden wild umher geworfen; die Lippen waren geschwollen und roth, und diese Röthung verbreitete sich über den Mund bis in den Rachen hinein; die Flüssigkeit in dem Untersetzer war mit einzelnen Blutstreifen durchzogen. Die Kranke empfand heftige Schmerzen hinten im Rachen und zumal im Epigastrium, sie konnte aber nicht sprechen. Der Puls war langsam, die Extremitäten fühlten sich kühl an.

Nur mit grosser Mühe konnten ein Paar Esslöffel Essig geschluckt werden, weil dabei heftige Schmerzen im Rachen auftraten. Am heftigsten jedoch waren die Schmerzen im Epigastrium, wo sie auch durch einen leichten Druck gesteigert wurden. Ich liess 20 Blutegel dahin setzen, die dann weiterhin durch einen erweichenden Breiumschlag ersetzt werden sollten; in den Hals aber liess ich ein opiumhaltiges Oel einreiben und dann ein warmes Kataplasma aus Leinsamenmehl auflegen.

Da ich bei meiner Ankunft kalte Milch vorfand, so liess ich die Kranke solche trinken, was ihr wohl zu thun schien. Wegen der Athmungsstörungen hätte ich gerne Blutegel an den Hals setzen lassen, aber dazu wollte sich die Kranke nicht verstehen, wahrscheinlich weil sie die Narben am Halse fürchtete. Ich liess noch Sinapismen auf die Fussspannen und auf die Waden legen und verordnete noch ein erweichendes Mundwasser neben der Milch.

### 2. Versuchter Selbstmord durch 30 Gramme Aetzammoniak; Heilung. (Fonssagrives in Union médicale, 1857. p. 49.)

Alexis Cramont, 56 Jahre alt, Matrose auf der Schiffsabtheilung in Cherbourg und dort als Krankenwärter bestellt, verschluckte um 3 Uhr des Morgens etwa 30 Gramme Aetzammoniak, um sich Schlaf zu verschaffen, wie er zuerst sagte, in der That aber nach späterem Geständnisse in der Absicht, sich ums Leben zu bringen. Die Flüssigkeit erzeugte hinten im Rachen ein so heftiges Brennen und ein solches unerträgliches Erstickungsgefühl, dass der Kranke, nachdem er einen grossen Schluck gethan hatte, das Fläschchen weit von sich warf und nach Hülfe schrie. Alsobald stellte sich Erbrechen ein, wodurch blutiger Schleim ausgeworfen wurde. Etwas voreilig war dem Manne sogleich an dem Orte, wo er sich befand, ein Brechmittel gegeben worden, wodurch noch mehr blutiger Schleim zu Tage gefördert wurde. Als er dann ins Spital kam, hatte man ihn säuerliches Getränk, namentlich mit Essig angesäuertes Wasser, in grosser Menge trinken lassen.

Ich sah den Mann um 8 Uhr Morgens, 5 Stunden nachdem er das Gift verschluckt hatte. Er war ganz bleich im Gesichte, hatte einen langsamen und unregelmässigen Puls und fühlte sich kühl an, zumal an den Gliedmaassen. Es bestand grosse Athem-

noch mit einem feuchten Rasselhusten; das Rasseln schien in der Luftröhre zu entstehen, rührte aber in der That davon her, dass die dicken Schleimmassen im Schlundkopfe durch die In- und Exspiration hin- und hergeschoben wurden. Die Lippen waren geröthet, die Schleimhaut im Munde und besonders an der Zunge zeigte die nämliche Scharlachröthe. Das Epithelium schien weggegangen zu sein. Besonders stark war das Gaumensegel geröthet, und die Röthung erstreckte sich auch in den Schlundkopf, so weit man in denselben sehen konnte. Harn- und Stuhlentleerung waren seit dem Verschlucken des Ammoniaks nicht eingetreten. Die Schmerzen im Epigastrium wurden durch Druck sehr vermehrt.

Der Gesichtsausdruck war jetzt im Ganzen ruhig und der Mann dachte nicht mehr an Selbstmord, sondern verlangte sehnlichst nach Heilung.

Das beschleunigte und erschwerte Athmen liess deutlich erkennen, dass die grösste Gefahr darin lag, wenn durch entzündliche Anschwellung der obern Kehlkopfsöffnung der Luft der Weg versperrt wurde. In Erwägung daher, dass der Mann kräftig war und dass eine ödematöse oder entzündliche Anschwellung des Kehlkopfseinganges drohte, verordnete ich ohne Weiteres ausgiebige örtliche und allgemeine Blutentziehung, und ich war entschlossen die Tracheotomie vorzunehmen, wenn die Erstickungsgefahr sehr drohend werden sollte. In Folge der antiphlogistischen Behandlung hielten sich die Krankheitssymptome im Verlaufe des Tages ziemlich auf der nämlichen Stufe. Gegen Abend stellte sich aber ein sehr copiöser fadenziehender, mit Blut gemischter Auswurf ein, wobei das Athmen sehr beschleunigt wurde; aus der Färbung der Lippen durfte man indessen schliessen, dass noch keine entschiedene Störung in der Blutmischung eingetreten war.

Die Stimme war gleich von Anfang an unterdrückt gewesen.

Die Nacht über änderte sich der Zustand des Kranken in nichts und er blieb auch ebenso im Verlaufe des zweiten Tages; nur steigerte sich der Schmerz im Schlundkopfe und in der Gegend des Kehlkopfes. Wegen der grossen Empfindlichkeit im Epigastrium mussten dort Blutegel gesetzt werden. Gegen Abend nahm das Fieber etwas zu; der Kranke konnte immer noch nicht schlucken und hatte noch die gleiche Athemnoth; die groben feuchten Rasselgeräusche hinten im Schlunde wurden noch häufiger. In Unmassen floss jetzt ein heller Schleim ab, und die ganze Nacht hindurch musste der Kranke den Mund über eine Schüssel halten, um der Erstickung durch den profusen Ausfluss aus den Speicheldrüsen und aus den Schleimdrüsen des Schlundkopfes vorzubeugen.

Vom dritten bis zum siebenten Tage änderte sich nichts im Zustande des Kranken. Das Fieber hatte nachgelassen, aber die Athemnoth war noch immer gross, und durch den Speichelfluss wurden nicht weniger als drei Liter Flüssigkeit innerhalb 24 Stunden entleert. Wegen der bestehenden Dysphagie konnte dieser Säfteverlust keineswegs durch Getränke wieder ausgeglichen werden, weshalb die Abmagerung täglich grössere Fortschritte machte. Da kam ich auf den Gedanken, das chlorsaure Kali zu versuchen und liess es zu 2 Grammen im Tage nehmen. Dieses Mittel hatte eine wunderbare Wirkung: am andern Tage wurde noch halb so viel entleert, und bis zum fünften Tage hin war der Abgang nur noch ganz unbedeutend.

Bis zum 20. Januar hatte sich der Mann ganz erholt: er schlief wieder, hatte keine Athemnoth mehr, und abgerechnet eine leichte Dysphagie, die das Schlucken fester Nahrungsmittel noch etwas behinderte, hatte jener Selbstmordversuch keine weitern Folgen hinterlassen.

### 3. Selbstmord durch Ammoniak; Tod nach sechs Stunden. (Chapplain in Archives du Midi, 1845. p. 84.)

Der 39jährige Schneider Aug. Monnier, ein in Noth steckender Trunkenbold, suchte im Selbstmorde Hülfe: er hatte ein Fläschchen Ammoniak zum Fleckenausmachen und verschluckte den Inhalt um 9 Uhr Morgens. Um 11 Uhr wurde er ins Spital gebracht, wo sich folgendes Krankheitsbild darbot.

Der Mann liegt auf dem Rücken mit ganz passiv beweglichem Kopfe; das Gesicht bleich, wachsfarbig, die Augen halb geschlossen und nicht fixirend, die Pupillen beweglich; die Lippen ebenfalls bleich, nicht angeätzt, die Zunge etwas geröthet und trocken und noch mit ihrem Epithelium bedeckt. Der Kranke hat sich erbrochen, das Erbrochene ist aber nicht aufgehoben worden. Der Leib eingezogen und schmerzhaft, namentlich bei Druck; dabei unfreiwillige Stuhlentleerung, anscheinend von rein seröser Beschaffenheit. Das Athmen beschleunigt aber nicht erschwert, der Puls klein, frequent, kaum fühlbar, die Stimme noch kräftig. Der Mann klagt über Schwere und Eingeschlafensein

der Glieder; er ist aber ganz bei sich und antwortet ganz richtig, wenn man ihn fragt. Monnier hat starken Durst, klagt über Kälte und kriecht unter die Decke; auch fühlt sich die Haut ganz kühl an. (Schwefelsäurelimonade, warme Krüge an die Füsse, Sinapismen auf die Waden, Frictionen der Schenkel und Arme.)

Bald nach dem Eintritte ins Spital erbrach der Kranke eine blutige Masse, die nach Ammoniak roch; die immer wiederkehrenden unfreiwilligen Stühle waren ebenfalls blutig. Er klagte bald über die heftigen Leibschmerzen, bald über das Frieren in den Gliedern. Um 3 Uhr, also 6 Stunden nach dem Verschlucken des Giftes, starb er.

Die Section wird 25 Stunden nach dem Tode vorgenommen. Der Körper befindet sich in Todtenstarre und sieht ganz bleich aus; nur an den Schultern und am Rücken zeigen sich Todtenflecken.

In der Bauchhöhle findet sich blutiges Serum. Die dünnen Gedärme sehen in der Magengegend und im linken Hypochondrium schwarzroth aus, nach dem Blinddarme hin rosenroth. Der Dickdarm hat die gewöhnliche Färbung; nur die an den Magen stossende Partie desselben sieht ebenfalls mehr rosenroth aus.

Der Oesophagus hat oben in der Länge von 6 Centimeter die normale Färbung. An den Längsfalten dieses Organes ist der freie Rand durch das Ammoniak schwarzroth gefärbt, und diese Färbung schwindet immer mehr nach der Basis dieser Falten hin, als wäre das Gift nicht bis dahin gekommen. Eben so ist die Schleimhaut an den freien Rändern der Falten am stärksten geschwellt, und die Schwellung verliert sich dort, wo die Schleimhaut ihre normale Färbung besitzt. Diese längsstreifige Cauterisation reicht bis 5 Centimeter von der Cardia herab; von da an wird die Färbung mehr gleichmässig schwarzroth, wie im Magen.

Der Magen und der Dünndarm enthalten eine Flüssigkeit, die in Consistenz und Farbe der Milzpulpa gleicht, dabei einen ekelhaften, jedoch nicht ammoniakalischen Geruch besitzt.

Die Magenschleimhaut bildet gehirnartige Windungen, die zum Theil 6 Millimeter hoch stehen. Gleichwie im Oesophagus sind auch hier die zumeist vorragenden Partien stärker ergriffen. Am freien Rande sind jene Windungen schwarzroth gefärbt, wo aber die Schleimhautlamellen einander berühren, da zeigt sich nur noch blosse Röthung. Die Schleimhaut ist verdickt, erweicht, leicht zerreisslich, und diese Beschaffenheit tritt nach der grossen Curvatur hin in stärkerem Maasse hervor. Im Fundus ventriculi findet sich eine kleine ulcerirte Stelle, die so aussieht, als wäre hier mit einem Locheisen die Muskelhaut blossgelegt worden. Nach dem Pylorus hin hat die Schleimhaut ein chagrinartiges Aussehen; sie hat sich hier zusammen gezogen und ist mit kleinen schwarzen Schorfen bedeckt.

Auch im Dünndarme findet sich noch jenes schwarzrothe Aussehen, die freien Ränder der Valvulae conniventes sind überall dunkler gefärbt. Etwa in der Mitte des Dünndarmes verliert sich diese Färbung nebst den sonstigen Entzündungserscheinungen; die Schleimhaut sieht hier nur gleichmässig rosenroth aus. Im Blinddarme ist die Schleimhaut wieder schwarzroth, erweicht und hypertrophisch; das nimmt immer mehr ab, je näher dem After man untersucht.

Die Leber ist sehr blutreich.

An den Luftwegen findet sich nichts Abnormes und die Lungen knistern. Das linke Herz ist blutleer; das Blut im rechten Herzen ist flüssig und enthält keine Coagula.

## 4. Zufällige Vergiftung durch Ammoniak; Tod nach zwei Tagen. (Gazette médicale de Santé, 1816, 21. Mai.)

Ein kräftig gebauter, sanguinischer Arzt von 30 Jahren hatte seit mehren Jahren epileptische Anfälle, wogegen er seit drei Vierteljahren eine empirische Behandlungsweise eingeschlagen hatte. Eines Morgens, nachdem er zum Frühstücke Chocolade genommen hatte, bekam er einen Anfall, als gerade der Portier des Hauses bei ihm war. Auf dem Kamine stand ein Fläschchen mit Ammoniak. In der Meinung, dass dieses Fläschchen gegen die Zuckungen benutzt werde, befeuchtete der Portier zu wiederholten Malen den Zipfel eines Schnupftuches damit, und brachte diesen zum Theil unter die Nase, zum Theil in den Mund. Auf diese Weise wurden 8 Gramme Ammoniak verbraucht, wovon aber etwa 4 Gramme verloren gegangen sein mögen. Es ist aber auch wohl möglich, dass der Portier das Ammoniak dem Unglücklichen in den Mund eingegossen hat, da man ja auf den Strassen den Epileptikern häufig Quantitäten von Hoffmann'schen Tropfen einflössen sieht.

Der epileptische Anfall hielt lange an. Als die Besinnung wiederkehrte, fühlte der Kranke einen brennenden Schmerz vom Munde bis zum Magen hinab und das Athmen

war sehr erschwert. Er nahm einen Gran Opium und verschrieb sich Kermes in einer Schüttelmixtur, konnte aber nur wenig davon nehmen. Chrestien besuchte den Kranken zuerst in Nysten's Abwesenheit: er fand ihn sehr aufgeregt und sehr leidend, denn er konnte kaum schlucken und athmete sehr mühsam, wobei jedesmal bei der Inspiration ein Rasseln zu hören war. Blutegel hinter die Ohren besserten den Zustand nicht. Zum Getränk bekam er eine Emulsion; er hustete aber darauf und brachte vielen Schleim heraus.

Nysten sah den Kranken erst am folgenden Morgen um 7 Uhr. Die Nacht war schlaflos vergangen. Das Gesicht war verzerrt, das Athmen beschleunigt, mühsam und schnarchend. Zwischendurch kam ein Strom Serum aus der Nase, und die Luft konnte nicht den Weg durch dieselbe nehmen. Der Kranke hatte viel Durst, konnte aber nur mit grosser Mühe schlucken; sobald die Flüssigkeit in den Schlund kam, wurde sie durch Husten wieder ausgeworfen, und nur wenig davon gelangte in den Oesophagus. Während der Nacht war wenigstens 1 Pfund Schleim, gemengt mit der zum Getränk verordneten Emulsion, ausgeworfen worden. Die Stimme war tief und schwach; das Sprechen erfolgte wegen des Zustandes der Respiration nur absatzweise. Ein kleiner schwarzer Schorf lag auf der Mitte der Unterlippe, ein zweiter auf der Zungenspitze; sonst sah die Zunge weiss aus. Der Gaumen, die Gaumenbögen, die Mandeln und die hintere Schlundkopfwand waren dunkelroth, die Mandeln übrigens kaum geschwollen; das Zäpfchen war mit einer weissen Schleimschicht bedeckt. Noch immer bestanden die brennenden Schmerzen im Rachen, in der Brust und im Magen. Der sparsam entleerte Harn war roth; die Diarrhöe, woran der Kranke durch das empirisch angewandte Antepilepticum litt, hatte aufgehört. Dabei eine trockene und heisse Haut, ein kleiner frequenter Puls, aber vollkommen freies Bewusstsein.

Nysten verordnete als ableitendes Mittel ein grosses Blasenpflaster auf die Brustbeingegend nebst erweichenden Klystieren, und liess die Emulsion als Getränk fortnehmen, jedoch mittels eines Mundstücks. Am Abend war der Zustand noch ganz der nämliche, nur fühlte sich der Kranke noch schwächer. Mit dem Mundstücke konnte er etwas Flüssiges hinab bringen, aber doch nicht so viel, als er zu trinken wünschte. Nysten und Chrestien kamen darin überein, dass besänftigende Klystire mit Kalbsbrühe gegeben würden; gleich beim ersten Versuche indessen entleerte sich die Flüssigkeit wieder mit Gewalt aus dem Mastdarme. Die Nacht verging nicht minder qualvoll, und der Kranke, der seinen Zustand richtig erkannte, war der Verzweiflung nahe.

Am andern Tage war der Kranke im höchsten Grade hinfällig. Das Blasenpflaster hatte zwar die Epidermis abgelöst, aber keine Blasen gezogen. Zwei neue, die nebenan gelegt wurden, wirkten in keiner Weise besser. Die grosse Athemnoth, das noch mehr zunehmende Schleimrasseln, der kleine unterdrückte Puls liessen ein baldiges Ende erwarten. Das Bewusstsein war noch immer ganz ungestört, und der Kranke empfand die bittern Qualen des verzehrenden Durstes. Um einige Linderung zu verschaffen, führte Nysten ein elastisches Rohr durch die Nase in den Oesophagus, und durch dieses trieb er mittelst einer kleinen Spritze die Emulsion in den Magen. Er versuchte auch durch eine ähnliche Kanüle Klystire beizubringen; aber die Flüssigkeit wurde gewaltsam zurück gedrängt, wahrscheinlich in Folge einer krampfhaften Contraction im Dickdarme. Um 11 Uhr endlich verschied der Kranke.

Section. — Die Gehirnhäute gesund, abgerechnet ein Paar Verwachsungen der Arachnoidea mit sogenannten Pacchioni'schen Drüsen; die Gehirnsubstanz kaum etwas injicirt; nur Spuren von Serum in den Seitenventrikeln; das linke Ammonshorn weit fester als das rechte und als die übrige Umhüllung der Seitenventrikel; der Pons Varoli ebenfalls durch grössere Festigkeit ausgezeichnet. Die Schleimhaut in der Nasenhöhle stark geröthet und mit einer Eiweissschicht bedeckt, wodurch der Nasenkanal verstopft wird. An der Zunge ist ausser dem kleinen Schorf an der Spitze nichts Besonderes zu bemerken; die Schleimhautpapillen an ihrer Basis sind aber sehr entwickelt. Das Gaumensegel, die Gaumenbögen, die Schleimhaut im Schlunde stark geröthet; das Zäpfchen zusammengezogen und mit einer Schleimschicht bedeckt. Die hintere Fläche des Kehldeckels und der Eingang in den Kehlkopf stark geröthet, mit Pseudomembranen bedeckt. Eben so ist auch die Schleimhaut in der ganzen Luftröhre und in den Bronchien stark geröthet und stellenweise mit Exsudat bedeckt; letzteres zieht sich noch bis in die Bronchialverästelungen hinein. Die Lungen vorn knisternd, in den hintern Partien dagegen stark mit Blut erfüllt. Im Herzbeutel etwas Serum.

An der Schleimhaut des Oesophagus bemerkt man stark geröthete Streifen, und auch im Magen kommen dergleichen vor, wo sie der Richtung der Muskelfasern folgen. Das Duodenum ist normal, in der Mitte des Jejunum aber findet sich eine leichte Invagination,

und im ganzen Dünndarme kommen hin und wieder geröthete Stellen vor. Der Dickdarm gesund. Die Harnblase contrahirt; Spuren entzündlicher Reizung im Trigonum vesicale. Die übrigen Organe gesund.

Nach Nysten war der Mann an der durch das Ammoniak hervorgerufenen acuten Entzündung der Schleimhaut, des Kehlkopfes und der Bronchien, gleichsam an einem acuten Croup, gestorben. Es war aber nicht etwa ein suffokatorischer Tod, sondern die heftige Entzündung hatte das Ende herbeigeführt.

## 5. Selbstmord durch Verschlucken von mehr denn 250 Grammen Aqua sedativa; Tod nach 8 Tagen. (Rulié in Union médicale, 1857. p. 522.)

Der dreissigjährige kräftig gebaute, aber durch Ausschweifungen herunter gekommene X. entstammte einer Familie, in der schon mehrfach Selbstmorde vorgekommen waren, und hatte bereits zweimal durch verschiedene Mittel Hand an sich selbst zu legen versucht. Am Nachmittage des 23. Aug. 1857 verschluckte dieser Mann mehr denn 250 Gramme Aqua sedativa Nr. 3, welches nach Raspail's Vorschrift zubereitet war; darin mussten also 25 Gramme Ammoniak von 22° nebst 1 bis 2 Gramme Kampher enthalten sein. Gleich nach dem Verschlucken entstand Brennen hinten im Schlunde; zwei bis drei Stunden nachher stellten sich heftige Schmerzen im Schlundkopfe und Uebelkeit ein, und um 6 Uhr begann ein wiederholtes Erbrechen. Der Arzt, welcher herbeigerufen wurde, verordnete vegetabilische Säuren und Syrupus Morphii. Um 1 Uhr hörte das Erbrechen auf; der Mann wurde aber besinnungslos, die kalten Gliedmaassen bedeckten sich mit klebrigem Schweisse, und es stellten sich Zuckungen der Glieder und des Rumpfes ein; mit den Händen drückte er in die Oberbauchgegend. Dieser Krampfanfall mit schnarchendem Athem und kleinem unregelmässigen Pulse (130 Schläge) hielt eine Viertelstunde an. Die Lippen waren geschwellt und geröthet; die Zunge war glatt, wie mit einem Firniss überzogen und hatte an der Spitze zwei kleine Schorfe. Der Stuhl war verhalten und Harn war auch nicht abgegangen.

Am 24. Morgens stellte sich unfreiwilliger Harnabgang ein, desgleichen ein komatöser Zustand mit Schwund des Gefühls. Am Abend minderte sich der komatöse Zustand, aber der Kranke delirirte. Gegen Mitternacht kehrten Gefühl und Bewusstsein wieder zurück, der Kranke klagte jetzt über ein brennendes Zusammenschnüren des Halses und über ein Brennen nach dem Verlaufe des Brustbeins. Dabei viele flüssige Stühle, die zuerst unfreiwillig abgehen, kühle Extremitäten mit einem kleinen fadenförmigen Pulse (120 Schläge.)

Am 25. hatte die Diarrhöe aufgehört; der Kranke war abwechselnd schlafsüchtig und aufgeregt; die Nacht verging ruhig und die Temperatur hatte sich gehoben.

Am 26. wurde der Kranke ins Militairspital Val-de-Grace gebracht, auf die Abtheilung von Ludger Lallemand. Er war abgemagert und sein Gesichtsausdruck war ähnlich, wie bei einer Cholera mit unvollständiger Reaction: eingesunkene Augen mit schwarzen Rändern und dummem Blicke, geröthete Backen, Schlafsucht und Aufregung mit einander wechselnd, kühle Extremitäten, fadenförmiger und intermittirender Puls (120 Schläge). Erst durch wiederholtes Fragen konnte er vorübergehend aus seinem Torpor gerissen werden, und er klagte dann über Schmerz bei Druck auf den Unterleib, sowie über ein Brennen nach dem Verlaufe des Oesophagus. (Gummiwasser mit Eis, ein erweichendes Klystir, opiumhaltige Kataplasmen auf den Unterleib, Sinapismen an die Extremitäten.)

Am 27. dauerte dieser Zustand im Ganzen fort. Der Puls war klein und intermittirend, und man zählte 120 bis 130 Schläge; die Oberbauchgegend war noch schmerzhaft, auch stellte sich wiederum Erbrechen ein. (Gummiwasser mit Eis; 20 Blutegel ins Epigastrium.) In der Nacht delirirte der Kranke.

Am 28. hatte das Erbrechen aufgehört. Der schlafsüchtige Zustand und die tiefe Betäubung hielten noch immer an. Man zählte 130 Pulse und 34 Inspirationen. Unten im Thorax wurde etwas Schleimrasseln gehört, und linker Seits war hier der Percussionston dumpfer. Auswurf war nicht da. Der Mann klagte nur über Schmerzen im Schlundkopfe. (Kalte Fleischbrühe, Eiswasser mit Wein, opiumhaltige Umschläge auf den Leib, innerlich Opium.) Die Nacht verlief etwas unruhig.

Am 29. zählte man 120 kleine, fadenförmige und unregelmässige Pulse auf 40 Inspirationen. Die Somnolenz hatte etwas abgenommen; der Kranke klagte mehr über Schmerzen und über ein unerträgliches Summen in den Ohren; er wurde sich aber nicht darüber klar, was seit dem 23. mit ihm vorgegangen war. Dumpfer Percussionston links

an den unteren drei Viertheilen der Brust, so wie Rasselgeräusche und Tubarathmen; die Exspiration beschleunigt und pfeifend. (Gummiwasser und ein Blasenpflaster auf die linke Seite.) Um 10 Uhr Morgens zählte man 110 Pulse und 40 Inspirationen. Um 7 Uhr Abends kamen 130 Pulse und 44 Inspirationen auf die Minute; das Tubarathmen linker Seits war jetzt noch stärker entwickelt. Die Nacht verlief unruhig.

Am 30. war der Puls ganz fadenförmig und man zählte etwa 140 Pulse und 48 Inspirationen in der Minute; das Tubarathmen nahm jetzt die linke Seite fast vollständig ein, und rechts hörte man Schleimrasseln. Die Somnolenz hatte fast ganz aufgehört, der Kranke klagte aber über heftigere Schmerzen im Halse und im Epigastrium, so wie über Brennen nach dem Verlaufe des Brustbeins. Abends 5 Uhr delirirte er, die Muskeln und Gelenke waren schmerzhaft, an den Extremitäten zeigten sich convulsivische Zuckungen.

Endlich am 31. August, 1 Uhr Morgens, verschied der Kranke nach einem zweistündigen Todeskampfe.

Section, 30 Stunden nach dem Tode. — Trotz der höheren Temperatur von 18° zeigt sich noch keine Spur von Fäulniss, und auf der Vorderseite des Körpers sind noch keine blauen Flecken und Unterlaufungen sichtbar. An den Lippen finden sich dünne eingetrocknete Schorfe, eben so weiche Schorfe am Zäpfchen; die Zungenpapillen sind verwischt. Am Schlundkopfe bemerkt man zerstreute Ecchymosen. Der Oesophagus ist innen mit gelben trocknen Schorfen bedeckt, die sich leicht wegnehmen lassen; die Schleimhaut nimmt sich so aus, als wäre sie durch die ätzende Flüssigkeit gegerbt worden, und hin und wieder ist sie da, wo das Epithelium fehlt, exulcerirt.

Der Magen hat die gewöhnliche Grösse und enthält etwa ein Liter einer grünlichen, dicken und schmutzigen Flüssigkeit. An der Cardia ist die Schleimhaut verdünnt, erweicht und nach dem Verlaufe der Gefässe braun gefärbt; nach dem Pylorus hin ist die Schleimhaut dick und serös infiltrirt, stellenweise auch roth getüpfelt.

Das übrige Darmrohr zeigt ein normales Verhalten, desgleichen Milz und Leber. Die Gallenblase ist mit schwarzer krümlicher Galle erfüllt.

Im Kehlkopfe und in der Luftröhre kommt die nämliche grünliche Flüssigkeit vor, wie im Magen; aus letzterem ist sie während der Agonie dahin geführt worden. In der Schleimhaut des Kehlkopfs heben sich Gefässverästelungen hervor; sie ist erweicht und lässt sich mit dem Skalpelstiele leicht in Fetzen abheben. Auf der Epiglottis und auf den Giesskannenknorpeln liegen kleine weiche Schorfe; eben so sitzen auf den unteren Stimmbändern zwei weiche, weissliche Schorfe. Die Schleimhaut der Luftröhre ist bleifarbig und nach hinten von Gefässen durchzogen.

Die Lungen sind vorn emphysematös und enthalten in den Spitzen drei bis vier verkreidete Tuberkeln. Die linke Lunge ist fast in ganzer Ausdehnung, die rechte Lunge im untern Lappen vollständig hepatisirt, röthlichgrau, und lässt auf Durchschnitten eine eiterartige, dicke und stinkende Masse ausfliessen. Die linke Pleura enthält ein Paar weiche Concretionen.

Das mässig grosse Herz enthält im rechten Ventrikel eine fibrinöse, farblose, feste Blutgerinnung, die sich zwischen die Trabeculae carneae senkt; im linken Ventrikel befindet sich ein schwarzer und weicher, nur kleiner Blutklumpen.

Die Nieren sehr blutreich, mit kleinen Ecchymosen in der Rindensubstanz und zwischen den Harnkanälchen; im rechten Nierenbecken eine grössere Ecchymose. Die Harnblase enthält etwa 150 Gramme trüben Urin, der einen schleimigen Bodensatz giebt; die Blasenschleimhaut ist geröthet.

Die Innenfläche des Schädeldaches lässt unregelmässige Vertiefungen und Erhöhungen wahrnehmen. Die Dura mater ist etwas injicirt. Im Subarachnoidealraume findet sich ein gallertartiges Exsudat. Die Pia mater ist nur wenig mit Blut gefüllt. Die Ventrikel enthalten nur wenig Serum. In der Längsfurche des Gehirns, 8 Centimeter hinter dem vordern Ende der rechten Hirnsphäre, liegt eine 25 Millimeter lange und 15 Millimeter breite Lamelle auf den Gehirnwindungen, die unterm Mikroskope eine knöcherne Beschaffenschaffenheit zu erkennen giebt. Sie steht nicht in Verbindung mit der Dura mater, hängt aber durch einen dünnen häutigen Fortsatz mit der Arachnoidea parietalis zusammen, und scheint unmittelbar auf dem Gehirne aufzuliegen, als wären die Arachnoidea und Pia mater durch sie verdrängt worden.

## 6. Selbstmord durch 100 Gramme Ammoniak; Tod nach zehn Tagen. (Potain in Union médicale 1862. T. XII. p. 119.

Der Schriftsetzer Marin, ein thatkräftiger Mann von 44 Jahren, war durch mehrfache unglückliche Ereignisse zur Verzweiflung getrieben worden, und in dem Vorhaben,

sich ums Leben zu bringen, verschluckte er am 8. September des Morgens auf einmal mehr denn 100 Gramme käufliches Ammoniak. Auf der Stelle empfand er furchtbare Beklemmung und Erstickungsnoth; er bekam ein Gefühl von Zusammenschnüren im Halse, und es war ihm, als sollte der Magen zerrissen werden; er wurde vor Schmerz fast unsinnig und war einige Augenblicke ganz besinnungslos. Ein Theil des Verschluckten wurde sogleich wieder ausgebrochen. Man brachte ihn ins Hospital Necker, wo er möglichst viel Essigsäurelimonade bekam, und wo man auch dem ganz Erschöpften und Erstarrten die Glieder zu erwärmen sich bemühte.

Am andern Morgen ist er im Ganzen ruhig, doch klagt er noch viel über den Mund, den Schlund und den Magen. An den Rändern und an der Unterfläche der Zunge bemerkt man mehre kleine weisse Flecken, die Spuren der stattgefundenen Aetzung. Das Gaumensegel, das Zäpfchen und die Gaumenbögen sind etwas geschwollen, der ganze Schlund erscheint stark geröthet. Die meisten Schmerzen empfindet der Kranke oben am Kehlkopfe. Das Schlucken ist erschwert und schmerzhaft, die Stimme schwach, aber sonst nicht verändert, die Haut trocken, der Puls schwach, klein und frequent (über 100 Schläge). Das Epigastrium ist ausnehmend schmerzhaft beim Drücken, der übrige Unterleib nur empfindlich. Die Leber hat normale Grösse. Fast alles, was der Kranke trinken will, wird wieder ausgebrochen, und zwar mit vielem Blute gemischt. (Gummi und Eiweiss, Eis, Milch; Kataplasmen und Bäder.) Das Erbrechen dauert fort, und dazu gesellen sich wiederholte ganz flüssige dunkelrothe Stühle, die höchst fötid sind und offenbar grossentheils aus verändertem Blute bestehen. Bäder sind wegen der grossen Schwäche nicht wohl auszuführen. Kein Schlaf.

Am 10. erscheint der Kranke ruhiger. Das Schlucken ist noch immer sehr schmerzhaft und das Epigastrium im höchsten Grade empfindlich.

Am 11. schmerzt das Epigastrium wo möglich noch mehr und der ganze Leib ist etwas meteoristisch; die Stuhlentleerungen haben noch die gleiche Beschaffenheit und stellen sich immer noch häufig ein. Die Zunge hat noch die kleinen weissen Flecken, ihre Papillen aber sind weder geröthet noch vorspringend. Die Haut heiss und trocken, der Puls klein und frequent. (Fünfzehn Blutegel ins Epigastrium.)

Am 12. klagt der Kranke weniger über die Magengegend; die meisten Schmerzen hat er jetzt im Schlunde und nach dem Verlaufe des Oesophagus. Er kann kaum etwas Milch schlucken. Die Stuhlentleerungen bleiben unverändert. Schlaflosigkeit. (Dreissig Gramme Syr. diacodii in einem Julep.)

Am 13. ist das Schlucken noch immer erschwert und zwischendurch wird das Getränk immer wieder ausgebrochen. Die Diarrhöe mindert sich, das Entleerte ist aber immer noch flüssig und roth. Schwäche und Hinfälligkeit nehmen zu.

Am 14. ist die Conjunctiva auf beiden Augen geröthet, und linker Seits ist zugleich die äussere Hälfte der Conjunctiva ganz gelb. Der Kranke kann etwas besser schlucken, hat aber einen unüberwindlichen Widerwillen gegen Milch. (Leichte Fleischbrühe, Eier.)

Am 15. kommen immer noch flüssige Stühle; dieselben sind aber nicht mehr blutig.

Am 16. bemerkt man an jedem Vorderarme innen und vorn eine rothe, nicht erhabene, etwas empfindliche Stelle. Die Unterhautvenen an den Vorderarmen schimmern bläulich durch die Haut, ohne jedoch darüber hervorzuragen. Die Lymphgefässe treten nicht strangförmig hervor, auch sind die Drüsen in der Achselhöhle weder empfindlich, noch geschwellt. Um die Blutegelstiche im Epigastrium hat sich ein rother Hof gebildet. (Amylum und Watte.)

Am 17. sind jene rothen Flecken an den Vorderarmen weit grösser geworden; sie nehmen beide Flächen derselben ein, reichen aber auch noch bis zum Arme hinauf, und scheinen einigermassen dem Verlaufe der Lymphgefässe zu folgen. Die Venen treten noch mehr hervor und sind auch dunkler. Die Conjunctiva des linken Auges ist gelblich und chemotisch geschwellt, die Lider indessen sind weder geröthet noch empfindlich. Das Erbrechen hat aufgehört, das Schlucken aber ist immer noch sehr erschwert, so dass nur mit Mühe etwas Fleischbrühe genommen werden kann. Die Zungenpapillen ragen immer noch nicht besonders hervor. Das Fieber ist im Ganzen nicht heftig, der Kranke verfällt aber immer mehr.

Am 18. hat sich die Röthe auch auf die Innenseite des Oberarmes ausgebreitet und das Unterhautzellgewebe fühlt sich ganz teigig an. Die einzelnen Flecken sind blassroth mit gelber Einfassung; eine Beziehung zu den Lymphgefässen ist aber daran nicht mehr zu erkennen; auch sind die Achseldrüsen noch nicht ergriffen, obwohl die Arme wegen der heftigen Schmerzen nicht bewegt werden können. Die Venen treten

immer mehr hervor. An den Beinen bemerkt man nichts von Röthung und Erythem; die Haut daselbst ist schlaff und gerunzelt. Die Röthung um die Blutegelstiche hat nicht zugenommen. Dagegen hat sich die Chemosis des linken Auges dergestalt gesteigert, dass das Auge nicht ganz geschlossen werden kann. Die Augenlider selbst sind etwas geschwellt und bläulich röthlich.

Die Haut noch immer trocken und heiss; der Puls sehr klein (120 Schläge); die Inspiration kurz und beschleunigt, aber kein Husten; die Stimme schwach und belegt; die Zunge immer noch mehr blass und ohne Beleg; diarrhoische Entleerungen; Neigung zu gelinden Delirien.

Um 6 Uhr Abends stirbt der Mann.

Section. — Dieselbe wird 36 Stunden nach dem Tode vorgenommen. Es zeigt sich keine Todtenstarre. Die Bauchdecken sind zum Theil schon grünlich gefärbt. An den obern Extremitäten sind die früher gerötheten Stellen ohne Epithelium und das Unterhautzellgewebe ist daselbst serös infiltrirt. Die Achseldrüsen sind etwas geschwellt und lebhaft geröthet, lassen aber weder Eiter noch Entzündungskugeln erkennen.

Das Gehirn hat normale Consistenz, enthält wenig Serum in den Ventrikeln und ist nicht ungewöhnlich fest mit der Pia mater verbunden.

In beide Brusthöhlen ist ziemlich viel blutig gefärbtes Serum ergossen. Die Lungen sind zusammengefallen und überall knisternd; an ihren Spitzen finden sich ein Paar Verwachsungen und narbige Bänder. Die Oberfläche der Lungen erscheint marmorirt; auf Durchschnitten bemerkt man eine gleichmässige dunkle Röthe, und durch einen auch nur leisen Druck wird viel rothes, schaumiges Serum ausgepresst. Diese Infiltration scheint nach den Lungenspitzen hin stärker zu sein als an der Lungenbasis.

Die kleineren Bronchien sind innen etwas geröthet, doch ist die Schleimhaut weder erweicht noch ulcerirt. Aehnlich verhalten sich die grösseren Bronchialäste und die Luftröhre, die aber kaum noch geröthet sind. Im Kehlkopfe findet sich nichts Abnormes, als stellenweise eine schmutzige Färbung, die aber wohl nur als Leichenphänomen zu deuten ist. Dagegen zeichnen sich Plicae arytaenepiglotticae durch starke Schwellung und Röthung aus. Auch die obere Fläche des Kehldeckels ist stark geröthet, und am freien Rande desselben bemerkt man zwei offenbar frisch ulcerirte Stellen.

Das Herz ist schlaff, weich und mehr blass. Die rechte Herzhälfte, welche schwarze und weiche Blutgerinnsel enthält, ist schmutzigroth gefärbt und diese Färbung setzt sich in die Lungenarterie fort. Die linke Herzhälfte umschliesst nur wenig Blut; der Vorhof dieser Seite enthält ein Paar schwarze Blutklumpen und ist nebst der Valvula mitralis ebenfalls schmutzigroth gefärbt; der linke Ventrikel hat nach der Spitze zu seine natürliche Färbung. In der Aorta steckt ein kleiner fibrinöser Blutklumpen, der sich bandartig in den Truncus innominatus und in die Carotis sinistra verlängert; die Innenfläche der Aorta sieht ebenfalls schmutzigroth aus.

Der Schlundkopf ist lebhaft geröthet und geschwollen. Im Oesophagus scheint überall das Epithelium zu fehlen; seine Schleimhaut ist schmutziggrau und mit tiefen Geschwüren bedeckt.

Der Magen hat im Grunde, gleich neben und vor der Cardia, ein etwa 3 Centimeter grosses Geschwür: in der Mitte desselben liegt ein schwarzer, nach aussen hin graulicher Schorf, der von einer tiefen Eliminationsfurche begrenzt wird. Sonst zeigt sich keinerlei Abnormität an der Magenschleimhaut, abgerechnet eine dunkelgrüne Färbung da, wo der Magen die Leber berührte. Die Pförtneröffnung ist frei.

Das Duodenum und der Anfang des Jejunum haben äusserlich ein dunkel graubraunes Aussehen und besitzen dickere Wandungen; an der Schleimhaut derselben kommen keine Ulcerationen vor, aber die Valvulae conniventes haben ein verdicktes geschwollenes Aussehen, und die etwas erweichte Schleimhaut sieht schiefergrau aus. Der übrige Darm zeigt normale Beschaffenheit, aber dünne Wandungen. Das Darmrohr enthält eine gallig gefärbte Flüssigkeit, und nur am Ende des Dickdarmes findet sich eine feste ebenfalls gallig gefärbte Masse.

Die Lymphdrüsen am obern Theile des Dünndarmes sind ziemlich vergrössert, grau und weich anzufühlen, sie zeigen körnige Elemente ohne Eiterkörperchen und mit mässigem Fettgehalte.

Die Leber hat die gewöhnliche Grösse und eine gleichmässig gelbe Färbung, ist sehr schlaff, fast wachsartig von Consistenz und im höchsten Grade blutleer. Die Leberzellen enthalten viel körniges Fett, und am Scalpel gleich wie an den Fingern setzt sich Fett ab.

Die Milz hat ein schmutzigrothes Aussehen und ist ganz weich.

Die rechte Niere ist bedeutend vergrössert und hat eine verdickte Kapsel; sie ist,

zumal in der Rinde, ganz erweicht, so dass sie sich, gleich einer Milz, unter den Fingern zerdrücken lässt. Das erweichte Gewebe erscheint hellgelb gefärbt. Die Pyramiden sind weniger erweicht und haben mehr eine röthliche Färbung. Die Harnkanälchen erscheinen unterm Mikroskope ganz leer, oder die noch darin vorhandenen Zellen sind bis zum Unkenntlichen verändert, sie enthalten fast überall eine feinkörnige dunkelgelbe Masse, mit ganz kleinen Fettkügelchen gemengt. Mit Essigsäure verliert sich das gelbe Aussehen alsbald, die Substanz wird ganz blass, behält aber noch das Körnige. In der Rindensubstanz sind die Harnkanälchen nur selten leer, fast alle sind mit einer körnig-fettigen dunkelgelben Masse erfüllt. In beiderlei Schichten der Niere bemerkt man fast gar keine Blutkörperchen und kaum erkennt man Gefässe darin. Auch die Malpighi'schen Körperchen sind schwer zu erkennen. In den Nierenkelchen und im Nierenbecken scheint die Schleimhaut keine Veränderungen erfahren zu haben, und eine halbflüssige hell ockergelbe Masse sitzt an deren Wandungen. Unterm Mikroskope scheint dies die nämliche körnig-fettige Substanz zu sein, die in den Harnkanälchen angehäuft ist; man erkennt darin Cylinder von 0,04 bis 0,12 Mm. Länge auf 0,028 Mm. Dicke.

Die linke Niere ist ebenfalls ziemlich gross, etwas entfärbt und ebenfalls äusserlich erweicht, wenngleich nicht in dem Maasse, wie die rechte. Im Nierenbecken findet sich nichts Aehnliches, wie auf der rechten Seite.

Auch an der Harnblase findet sich nichts Besonderes.

## 7. Selbstmord durch ein Glas Ammoniak; Tod nach einigen Tagen. (Bullet. de la Soc. anatom. 1853. T. XXVIII. p. 363.)

Leudet demonstrirte das Darmrohr eines Mannes, der sich mit Ammoniak vergiftet und beinahe ein Glas voll davon verschluckt hatte. Der Mann war um 6 Uhr Morgens in's Spital gekommen. Er litt da an grosser Beängstigung und klagte über Schmerzen im Halse. Auch hatte er sich vielmals erbrochen, weil er ein Brechmittel genommen hatte. Er bekam 10 Blutegel an den Hals, und am folgenden Tage verordnete man nochmals dergleichen. Am 4. Tage entwickelten sich die Symptome einer Bronchitis, welcher der Kranke alsbald erlag.

Bei der Section erscheint die Zunge kaum geschwellt, ihre Schleimhaut aber ist hier und da aufgelockert und hat gleich dem Gaumensegel ein gelbes Aussehen. Am Schlundkopfe bemerkt man oberflächliche Ulcerationen. An dem ebenfalls gelben Oesophagus zeigen sich mehrfach Ecchymosen unter der Schleimhaut. Im obern Theile des Magens finden sich kleine Ulcerationen, im Fundus ventriculi sitzt an einer Stelle ein schwärzlicher Schorf; die Schleimhaut des Magens fehlt stellenweise, oder sie ist erweicht, und am Pylorus hat sie ein warziges Aussehen. Die Drüsen im Duodenum haben weite Mündungen. Der Dünndarm ist ebenfalls gelb gefärbt und zunächst der Valvula Bauhini treten die Einzeldrüsen grossentheils so stark entwickelt vor, wie in Choleraleichen. Auch der Dickdarm ist noch gelb, hier aber bemerkt man nichts von Ulceration oder von Hypertrophie der Drüsenbälge. Die Leber ist weicher als gewöhnlich; die Nieren sind stärker mit Blut gefüllt.

An der Schleimhaut in den Luftwegen macht sich eine entzündliche Röthung bemerklich, bis zu den kleinsten Bronchien hinab.

## 8. Zufällige Vergiftung durch 30 Gramme Ammoniak; Tod nach 19 Tagen. (Patterson in Edinb. med. Journ. 1858. T. III. p. 236.)

Ein 40jähriger etwas schwächlicher Kutscher litt seit mehren Jahren an Bronchitis, wogegen er etwa 2 Gramme Ammoniakflüssigkeit, mit Wasser verdünnt, zu nehmen pflegte. Am 2. Juni, Abends 6 Uhr, ging er in eine Apotheke und verlangte Liquor cornu cervi. Man gab ihm eine Unze oder etwas über 30 Gramme. Er stürzte sogleich die ganze Menge in den Mund und wollte sie verschlucken, spuckte sie aber alsbald wieder aus und schrie nach Wasser. Er empfand zuerst ein heftiges Brennen und bekam dann ein Erstickungsgefühl. Die Flüssigkeit, meinte er, sei nicht bis in den Magen gelangt.

Der Mann erhielt zunächst keinerlei Antidotum, da kein Sachkundiger zugegen war, und nach $^3/_4$ Stunden brachte man ihn nach Hause. Um $7^1/_2$ Uhr gingen Bekannte in die Apotheke, deren Inhaber unterdessen zurückgekommen war, und dieser schickte dem Manne Citronensaft und Olivenöl, so wie sechs Blutegel an den Hals zu setzen.

Um diese Zeit kam auch Dr. Patterson zum Kranken. Er fand das Gesicht etwas geröthet, die Lippen bläulich, das Athmen geräuschvoll; dabei grosse Beängstigung,

kalte Extremitäten, Herumfahren mit den Händen, 100 Pulsschläge in der Minute, aber keinen Durst. Die Zunge und der Schlund waren ganz roth. Auf die Frage, wo er Schmerzen habe, wies der Kranke auf den Kehlkopf und auf die Gegend unterhalb des linken Ohres. Die Magengegend war nicht empfindlich, auch nicht bei Druck.

Es wurden noch sechs Blutegel an den Hals verordnet, so wie Kataplasmen von Leinsamenmehl und Fussbäder. Der Kranke bekam einen Löffel voll Citronensaft, erlitt aber dadurch heftige Schmerzen und konnte nicht weiter davon nehmen. Dagegen verschluckte er Olivenöl, das ihn zu erleichtern schien.

Um 10 Uhr hatte sich der Zustand noch nicht gebessert, und man fürchtete ein Verschliessen der Stimmritze, so das Dr. Ritchie sogar die Tracheotomie vornehmen wollte. Um 11 Uhr war aber das Athmen etwas freier und es wurden Massen schaumigen Schleimes entleert. Man zählte noch immer 100 Pulsschläge. Die Extremitäten waren wieder warm geworden; die Blutegelbisse bluteten noch.

Am 3. Juni wurde Patterson Morgens 2 Uhr zum Kranken gerufen, weil er Blut erbrach. Die Menge dieses entleerten Blutes betrug etwa $^1/_2$ Unze. Die Lippen waren nicht mehr so stark geschwollen, das Athmen war weniger erschwert und es wurde expectorirt. Der Kranke befand sich in einem schlafsüchtigen Zustande; er klagte über Krämpfe in den Beinen und transpirirte stark. Es würden Frictionen verordnet, und in den Nacken sollte ein Blasenpflaster kommen und 9 Stunden lang ziehen. — Um 9 Uhr Morgens fühlte sich der Kranke weniger leidend und er hatte ein besseres Aussehen. Er nahm gern Olivenöl und bekam auch 1 Unze Ricinusöl. — Um $7^1/_2$ Uhr Abends zählte man 108 Pulsschläge. Die Zunge schien nicht mehr gleich stark entzündet zu sein; aber ein stechender Schmerz zeigte sich unten am Schlundkopfe, in der Gegend des 5. und 6. Halswirbels, wo die ätzende Flüssigkeit ein Paar Secunden verweilt haben mochte. Dort konnte auch wohl das Blut am Morgen ausgetreten sein. Es wurden zwei Blutegel verordnet und dann Kataplasmen.

Am 4. hatte die Dysphagie zugenommen und der Kranke konnte erst mit 3 bis 4 Rucken einen Löffel Oel hinunterbringen. Respiration und Puls waren besser. Sechs Blutegel in der Gegend des Schlundkopfes; eine beruhigende Mixtur für die Nacht.

Am 5. ging es mit dem Schlucken wieder besser und die Nacht war auch besser gewesen.

Am 8. war die Besserung fortgeschritten. Wegen eines Schmerzes zu beiden Seiten unterhalb des Ohres wurde rechts und links ein Blutegel gesetzt. Die entzündliche Reizung am Kehldeckel war noch nicht ganz weg und veranlasste Husten.

Am 9. war der Zustand noch eben so, und es wurde Morphium verordnet. Vom 10. bis 14. fehlte der Appetit; es wurde Wein und Chinin gegeben. Am 17. zwei Blutegel in der Gegend des Kehldeckels. Am 26. Morgens gegen 5 Uhr starb der Mann ziemlich rasch, wahrscheinlich an einem Spasmus laryngis.

## Drastica.

Unter diesem Namen begreift man jene vegetabilischen Arzneimittel, die sich durch eine stark purgirende Wirkung auszeichnen. Dahin gehören die Euphorbiaceen, Croton tiglium, Ruta, Bryonia, Colocynthis, Gummi-Gutti. Sie äussern alle giftige Wirkungen. Zufällige Vergiftungen sind damit vorgekommen, wenn sie in zu grosser Dose oder in unpassender Weise gegeben wurden. Seltener sind die Fälle, wo sie in der Absicht, damit zu tödten, gegeben wurden. Einzelne sind auch bisweilen in der Absicht genommen worden, einen Abortus herbeizuführen; sie haben dann wohl, ganz abgesehen von der specifischen abtreibenden Wirkung, den Tod herbeigeführt.

Manche Vergiftungen sind auch durch Missgriffe herbeigeführt worden. Man hat z. B. die Wurzel der Bryonia statt einer Rübe in den Topf gethan. Ein Fall wird angeführt, wo fünf Personen die schwersten Zufälle erlitten, weil sie ein solches Gemüse verzehrt hatten. In einem andern Falle soll das zubereitete Gericht so widerlich gerochen haben, dass man sich veranlasst fand, es einem Schweine vorzuschütten;

dieses verzehrte mit Begierde das Vorgeschüttete, ging aber alsbald unter Convulsionen zu Grunde. Man hat auch Bryonia als Thee oder als Klystir gegeben, um die Milchabsonderung zurück zu halten, und das soll auch zu einer tödtlichen Vergiftung Veranlassung gegeben haben.

Die Dose, welche bei jedem dieser Drastica als eine giftige zu betrachten ist, unterliegt natürlich dem Wechsel; die Lehrbücher der Arzneimittellehre belehren über diesen Punkt.

## Symptome und anatomische Veränderungen.

In der Wirkung zeigen die Drastica ziemliche Aehnlichkeit. Bei äusserlicher Application erzeugen sie auf der Haut eine örtliche Reizung. Werden sie innerlich in einer Dose genommen, die eine Vergiftung hervorruft, so treten einige Zeit nach der Aufnahme folgende Erscheinungen auf: brennende Schmerzen im Unterleibe, Uebelkeit, schmerzhaftes galliges Erbrechen, dysenterische oder choleraartige oder hämorrhagische Stühle, Frösteln des ganzen Körpers, kleiner Puls, grosse Hinfälligkeit, zuletzt Krämpfe und lähmungsartige Zufälle, Tod binnen 24 bis 48 Stunden. Bei der Section findet man die Gedärme mehr verändert als den Magen: sie enthalten eine flockige, weissliche oder blutige Flüssigkeit, oder auch manchmal reines Blut. Auf der erweichten Schleimhaut gewahrt man Ulcerationen, schwarze Flecken und brandige Schorfe. Die verschiedenen Eingeweide, insbesondere Leber und Milz, befinden sich im Zustande der Erweichung.

Es ist keine leichte Aufgabe, eine auf diesem Wege erfolgte Vergiftung nachzuweisen und das Gift selbst aufzufinden. Im allgemeinen Theile habe ich bereits die spontanen Krankheiten genannt, mit denen eine Verwechselung vorkommen könnte. Dass in den ersten Wegen und im Magen keine anatomischen Veränderungen vorkommen, unterscheidet diese Vergiftungen von jenen, die durch saure oder alkalische Corrosiva bewirkt werden.

Wenn die Untersuchung einmal auf der richtigen Spur ist, dann wird meistens an den Gerichtsarzt die Frage gestellt, ob der eine oder der andere der genannten Körper zu den mehr oder weniger giftigen zählt, und in welcher Dose diese Körper krank machen oder selbst tödten können. Wenn in den der Leiche entnommenen Organen ein derartiges Gift nachgewiesen werden soll, so wird man zum physiologischen Versuche greifen dürfen, d. h. man wird lebenden Thieren die verdächtigen Auszüge aus jenen Organen beibringen.

## Chemische und pharmakognostische Untersuchung.

Die Erscheinungen, welche die Einverleibung der sogenannten Drastica begleiten, können in physiologischer Hinsicht einander sehr ähnlich sein, so dass die verschiedenen hierher gezählten Körper eine ganz natürliche Gruppe darstellen. In dieser Beziehung, die bei den Vergiftungen die vorherrschende ist, erscheint daher ihre Zusammenstellung vollkommen gerechtfertigt. Aber vom klinischen Gesichtspunkte aus, zumal wenn es sich um Aufsuchung des Giftes handelt, ist nicht einmal eine entfernte Analogie aufzufinden zwischen den hinsichtlich ihres Ursprungs und ihrer Zusammensetzung so unvereinbaren Produkten wie Colchicum, Coloquinten, Croton Tiglium, Elaterium, Euphorbium, Gummigutti, Helleborus u. s. w. Deshalb lässt sich für diese Klasse von Gif-

ten unmöglich eine allgemeine Untersuchungsmethode aufstellen. Auch würde eine solche Methode in den meisten Fällen nicht viel nützen, weil die Mehrzahl dieser Produkte im natürlichen Zustande aufgenommen werden, sich leicht im Verdauungskanale oder unter den erbrochenen Massen wiederfinden lassen, und an ihren botanischen oder anatomischen Charakteren genauer als durch die chemische Analyse nachweisbar sind.

Aus diesem Grunde beschränke ich mich darauf, ganz kurz die hauptsächlichsten Charaktere dieser verschiedenen Substanzen anzugeben nebst den äusseren Kennzeichen, an denen sie inmitten anderer fremder Produkte erkannt werden können.

Veratrin. — Dieses im Samen von Sabadilla officinarum Brandt und in Veratrum album vorkommende Alkaloid krystallisirt schwierig und stellt sich in den meisten Fällen als ein weisses Pulver von ausserordentlich scharfem Geschmack dar. Die kleinste Menge desselben, in der Luft verstäubt, kann das heftigste Niesen hervorrufen. Es schmilzt bei 115° C. [zu Oel, welches bei vorsichtiger Erhitzung unzersetzt sich verflüchtigt.] In Wasser ist es unlöslich, leicht löslich hingegen in Alkohol, in Aether, [in Amylalkohol und beim Erwärmen in verdünnter Schwefelsäure.] Es bildet mit der Mehrzahl der Säuren krystallisirbare Salze.

Ist dieses Alkaloid vermittelst der allgemeinen Methoden, die später bei Morphin und Strychnin genauer beschrieben werden sollen, isolirt worden, so wird sich seine Anwesenheit und seine Eigenthümlichkeit am besten erkennen lassen, wenn man eine Reihe physiologischer Versuche an verschiedenen Thieren ausführt.

[Concentrirte Schwefelsäure färbt sich mit dem Veratrin zuerst gelb, weiterhin beim Stehenlassen langsam, beim Erwärmen rasch schön carminroth, endlich violett. Kalte concentrirte Salzsäure löst es farblos auf; durch Kochen färbt sich die Lösung intensiv roth, wie eine Lösung des übermangansauren Kalis, und diese Farbe der Lösung bleibt wochenlang unverändert.

Die Veratrinsalze schmecken scharf und brennend. In ihren Lösungen bewirken Kali, Natron, Ammoniak und kohlensaure Alkalien weisse, im Uebermaass nicht merklich lösliche Niederschläge. Gerbsäure giebt auf Zusatz von Salzsäure einen dichten weissen Niederschlag. Jodkalium fällt gelblichweiss. Das salzsaure Veratrin-Goldchlorid bildet schwerlösliche gelbe Krystalle. Platinchlorid giebt nur in stark concentrirten Lösungen der Veratrinsalze gelbe Fällung.]

Radix Hellebori albi ist das Rhizom von Veratrum album. Sie kommt aus der Schweiz in der Form konisch gestalteter Wurzeln und gleicht in etwas der Spargelwurzel. Aeusserlich ist sie schwarz und runzelig, innen weiss; ihre Würzelchen sind aussen gelblich, innen weiss. Ihr Geschmack ist anfangs süsslich, ohne Bitterkeit, bald jedoch bitter und ätzend. Sie enthält Veratrin und gehört zu den heftigsten drastischen Mitteln.

Coloquinte. — Die Frucht von Cucumis Colocynthis ist kugelig, von der Grösse einer Orange und im reifen Zustande gelb; sie besteht aus einem dünnen wenig consistenten Epicarpium und aus einem fleischigen Sarcocarpium, besitzt einen ausnehmend bitteren Geschmack und enthält sehr viele gelbliche zusammengedrückte Samen. Im Handel findet sich diese Frucht getrocknet und geschält; sie erscheint alsdann weiss, sehr leicht und wie schwammig. Die weisse Pulpa schmeckt unerträglich bitter. Das Fleisch der Coloquinte ist ein sehr heftiges Pur-

girmittel. Orfila hat nachgewiesen, dass es Entzündung des Magens und der Eingeweide hervorrufen kann.

[Die Coloquinte enthält nach Walz einen stickstofffreien amorphen Bitterstoff, das Colocynthin, welcher lichtschwefelgelbe luftbeständige, zu einem weisslichgelben Pulver zerreibliche Stücken darstellt, löslich in 8 Theilen kalten und 6 Theilen siedenden Wasser, in 10 Theilen absoluten Alkohol und in 6 Theilen gewöhnlichen Weingeist zu goldgelben Flüssigkeiten, unlöslich in Aether. Beim Verdampfen der kaltbereiteten wässrigen Lösung scheidet es sich in gelben öligen Tröpfchen aus. Gerbsäure fällt es aus der wässrigen Lösung als schneeweisses hydratisches gerbsaures Colocynthin, das schnell zu gelbem Harze zusammensinkt. Mit verdünnter Salzsäure längere Zeit gekocht wird das Colocynthin in Zucker und Colocynthein zerlegt, welches letztere in weissen, bald gelb werdenden harzigen Flocken niederfällt, während die Flüssigkeit grasgrün erscheint. Das Colocynthein ist im Aether löslich.

Das Colocynthin erleidet keine Farbenänderung durch Eisenchlorid, keine Fällung durch Blei-, Quecksilber- und Silbersalze. In den Coloquinten wird es begleitet von drei gelben bitteren harzigen Substanzen, von einem geschmacklosen und farblosen krystallisirbaren Harze (Colocynthitin), von Fetten, Gummi, Schleim u. s. w. Aus dem gerbsauren Colocynthin kann durch Lösen in gewöhnlichem Weingeist und Zusatz von Bleiessig die Gerbsäure abgeschieden und nach Entfernung des Bleies durch Schwefelwasserstoff das Colocynthin rein erhalten werden.]

Gummigutti. — Ein Gummiharz von orangegelber Farbe und glattem muschligen Bruche, dessen Geschmack anfangs nur unmerklich, später sehr scharf ist. Mit Wasser zusammengerieben giebt es eine schöngelbe Milch. Es löst sich sehr schnell in alkalischen Laugen, selbst in den Lösungen der kohlensauren Alkalien. Säuren fällen es aus diesen Lösungen.

[Der gelbe harzige Farbstoff des Gummigutti, die Guttisäure ist amorph, löslich in Alkohol, Aether und alkalischen Laugen. Die ätherische Lösung ist gelb, die alkalische und alkoholische Lösung sind roth. Die Guttisäure ist mit einem in Wasser löslichen Gummi gemengt und durch Aether von demselben leicht zu trennen. Nach der Verdunstung des Aethers hinterbleibt die Guttisäure als durchscheinende hyacinthrothe Masse, die zerrieben ein gelbes Pulver liefert, das beim Erhitzen zu zäher Flüssigkeit schmilzt. Die geringeren Sorten des Gummigutti enthalten auch Stärkemehl. Das Siamgutti stammt von Garcinia Morella Desrousseaux.]

Euphorbia Lathyris. — Diese Pflanze findet sich in Frankreich an cultivirten schattigen Orten, am Rande der Felder. Ihre Samen werden von den Landleuten als Purgirmittel angewendet; sie bewirken aber leicht Erbrechen. Die Samen enthalten ein fettes Oel, welches schon in Gaben von 1 bis 2 Grammen heftig purgirt.

Euphorbium. — Dieses Gummiharz erscheint in kleinen gelblichen, unregelmässigen, zerreiblichen Massen mit konischen Höhlungen, in denen man oft noch die zerbrochenen Stacheln der Euphorbiumpflanze findet. Es riecht nicht, schmeckt aber brennend und ätzend. Sein Pulver erregt heftiges Niesen.

Euphorbium wurde früher therapeutisch als Purgirmittel angewendet; allein seine Wirkung ist so heftig, dass man auf diese Anwendung verzichtet hat. Jetzt wird es nur noch als Zusatz zu blasenziehenden Mitteln und ausserdem in der Veterinärpraxis angewendet. [Ueber die

Bestandtheile des Euphorbium, namentlich über das Euphorbon s. Flückiger's Abhandlung in Wittstein's Vierteljahrsschrift 1868. S. 82—102.]

Semina Tiglii; Oleum Crotonis. — Die Samen von Croton Tiglium sind eiförmig, unregelmässig vierkantig, aussen gelblich, aber zuweilen schwarz durch natürlichen Abfall der Epidermis. Ihr wesentlicher Charakter besteht darin, dass sie vom Nabel nach dem Ende des Samens hin mehre hervorspringende Rippen zeigen, von denen die beiden seitlichen deutlicher hervortreten und zwei kleine Höcker bilden, bevor sie sich an der unteren Seite des Samens vereinigen.

Das Oel, welches man aus diesen Samen entweder durch Auspressung oder durch Extraction mit Aether erhält, ist ziemlich dickflüssig, von bräunlicher Farbe, von unangenehmem Geruche, namentlich beim Erwärmen, und von ausserordentlich scharfem Geschmacke. Es löst sich schwer in Alkohol, leichter in Aether. Dieses Oel purgirt in Dosen von 1 bis 2 Tropfen. Aeusserlich angewendet erzeugt es einen Bläschenausschlag, der eine gelbliche Flüssigkeit enthält.

Im Falle einer Vergiftung durch Oleum Crotonis ist das beste Verfahren, dass man den Verdauungskanal in kleine Stückchen zerschneidet, diese in eine mit eingeschliffenem Stöpsel versehene Flasche giebt, zugleich mit den erbrochenen Massen so viel destillirtes Wasser zusetzt, dass ein dünner Brei entsteht, und dann rectificirten Aether zugiesst.

Nach tüchtigem Durchschütteln überlässt man das Gemenge der Ruhe, hebt den Aether ab und lässt ihn in einer Porzellanschale bei gewöhnlicher Temperatur verdunsten; den Rückstand behandelt man mit Weingeist von 85°, filtrirt die Lösung durch schwedisches Papier und verdunstet dieselbe bei gelinder Wärme. Der jetzt hinterbleibende Rückstand muss alles Crotonöl enthalten und kann der Experte mit demselben an sich selbst einen Versuch anstellen, oder ihn äusserlich oder innerlich zu Versuchen an Thieren benutzen.

[Nach Th. Schlippe (Annalen d. Chem. u. Pharm. Januar 1858) enthält das Crotonöl die Glyceride der Stearinsäure, Palmitinsäure, Myristinsäure und Laurinsäure, ferner aus der Reihe der Oelsäuren einige Glieder zwischen $C^{34}H^{32}O^{4}$ und $C^{20}H^{18}O^{4}$, dazu noch Angelicasäure und Crotonsäure ($C^{8}H^{6}O^{4}$). Die letztere ist weder ein Hautentzünder, noch wirkt sie purgirend.

Der Hautentzünder des Crotonöls ist ein harziger Stoff, das Crotonol ($C^{18}H^{14}O^{4}$), welches zu 4 Procent im Crotonöl enthalten ist. Es ist amorph, von Terpenthinconsistenz, schwach gelb und von schwachem eigenthümlichen Geruch. Mit verdünnter Schwefelsäure gekocht liefert es viel Harz und etwas ätherisches Oel von Modergeruch, der Aehnlichkeit mit dem Geruche eines Absuds der Senegawurzel hat. Das Crotonöl übt keine purgirende Wirkung; der purgirende Stoff desselben bleibt noch aufzufinden.]

Colchicum autumnale, Herbstzeitlose. — Diese Pflanze ist sehr gemein in Frankreich und in Deutschland auf feuchten Wiesen; ihre Blüthen erscheinen im Beginn des Herbstes. Die giftigsten Theile dieser Pflanze sind die Samen und die Knollen. Die Samen sind beinahe kuglig, schwarzbraun, besitzen eine runzliche Oberfläche und einen sehr bitteren und scharfen Geschmack; sie sind etwas grösser als Repssamen und enthalten ein hornigelastisches Albumen, wodurch ihr Zerreiben sehr erschwert wird.

Die Knolle der Herbstzeitlose ist eiförmig, von der Grösse einer essbaren Kastanie, convex auf der einen und durch eine tiefe Längs-

furche ausgehöhlt auf der andern Seite. Aeusserlich ist sie gelblichgrau und durch Längsfurchen gestreift. Ihr Inneres ist mehlig weiss. Sie ist ohne Geruch, besitzt aber einen sehr scharfen Geschmack.

[Die Herbstzeitlose, namentlich aber die Samen derselben, enthalten einen stickstoffhaltigen Bitterstoff, das Colchicin ($C^{34}H^{19}NO^{10}$ nach Max Hübler), der nicht zu den Alkaloiden gezählt werden darf, da er mit den gewöhnlichen Säuren, wie Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure, keine Salze liefert, vielmehr durch Einwirkung derselben eine Zersetzung erleidet.

Auch das reinste Colchicin ist amorph und noch gelblich gefärbt, von schwachem heuartigen Geruche. Es ist leicht löslich in Wasser und Weingeist, unlöslich in Aether. Selbst in sehr verdünnter Lösung schmeckt es intensiv und lange anhaltend bitter und ist sehr giftig. Es schmilzt bei 140° C. zu einer braunen Masse und zersetzt sich in stärkerer Hitze. Es ist ohne Einwirkung auf Lackmuspapier, auf geröthetes sowohl als auf blaues. Gerbsäure giebt selbst in stark verdünnter wässriger Colchicinlösung einen käsig flockigen Niederschlag. Mineralsäuren färben die Colchicinlösung intensiv gelb, ebenso Alkalien. Quecksilberlösung giebt einen weissen, Goldchlorid einen gelben flockigen Niederschlag. Eisenchlorid, Bleizucker, Bleiessig und Platinchlorid haben keine sichtbare Einwirkung auf dasselbe.

Ein Körnchen Colchicin, auf einem Uhrglase mit 2 bis 3 Tropfen concentrirter Schwefelsäure gemengt, färbt diese dunkelgrün, dann gelb; auf Zusatz von 1 Tropfen Salpetersäure bildet sich eine dunkelblaue Zone, die beim Umrühren violett, braun und zuletzt gelb wird. Ammoniak im Ueberschuss dazu getröpfelt, bewirkt eine dunkel zwiebelrothe Färbung, die durch Säuren in Gelb, durch Alkalien in Roth verwandelt wird.

Beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure wird das Colchicin in krystallisirbares farbloses Colchicëin verwandelt, und als Nebenprodukte bilden sich gelbe, grüne bis braune harzige Farbstoffe, aber kein Zucker. Das Colchicëin ($C^{34}H^{19}NO^{10}$) ist isomer mit Colchicin und bildet farblose warzig vereinigte Nadeln, die durch Sonnenlicht gelb werden; es ist schwer löslich in Wasser, leicht löslich in Weingeist zu einer lackmusröthenden Flüssigkeit; es ist ferner schwer löslich in Aether, leicht löslich in Chloroform. Die Lösungen des Colchicëins schmecken viel weniger bitter als die des Colchicins und eines harzartigen Körpers in der Mutterlauge des Colchicëins. In Alkalien löst sich das Colchicëin sehr leicht; in den kohlensauren Alkalien unter Austreibung der Kohlensäure. Säuren fällen das Colchicëin daraus. In den wässrigen Lösungen des Colchicëinnatrons geben Chlorbaryum, Chlorcalcium, Chlormagnesium weisse Niederschläge. Eisenchlorid giebt grünbraune Fällung.

Das Colchicin lässt sich bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen nur dann sicher auffinden, wenn man dabei jede Einwirkung von Säuren und Alkalien vermeidet, ebenso die Anwendung von Thierkohle. Seine Lösung in Weingeist, seine Fällbarkeit durch Gerbsäure und die Fähigkeit des gerbsauren Colchicins, durch Behandlung mit Bleioxyd das unzersetzte Colchicin wieder abzugeben, gestatten seine Isolirung in den genannten Fällen.]

## Fälle von Vergiftung durch Drastica.

In meiner gerichtlich-medicinischen Darstellung des Abortus habe ich bereits mehre Fälle beigebracht, wo Drastica, die man für Abortiva erachtete, zu Vergiftungen Veranlassung gegeben haben. Diesen

Fällen füge ich hier noch ein Vergiftungsattentat hinzu, wo zu einem ganz ungewöhnlichen Gifte gegriffen wurde, und aus dessen Mittheilung ersichtlich werden wird, mit welchen besonderen Schwierigkeiten die Sachverständigen in solchen Fällen zu kämpfen haben können.

### 1. Versuch der Fruchtabtreibung mit Succus Taxi baccatae; Tod. (Ann. d'hyg. publ. et de méd. légale. 1855. 2. Série. T. IV. p. 339.)

Ein 21jähriges Mädchen, das die bereits bis zum 7. Monate vorgeschrittene Schwangerschaft verheimlichte, verschaffte sich Zweige vom Eibenbaum, zerquetschte die Blätter davon mittelst eines Hammers und verschluckte den Saft, der in einer 3—4 Deciliter fassenden Tasse enthalten war. Sie hatte diesen Saft nach Mitternacht genommen. Gegen 5 Uhr musste sie aufstehen, um an ihren Dienst zu gehen; sie fühlte sich aber ganz unwohl, konnte nicht recht sehen und war schwindelig. Ihr Zustand verschlimmerte sich ungemein rasch; sie hatte das Sehvermögen gänzlich verloren, und musste sich ganz matt und schläfrig auf ein Bett werfen. Man wusste nur so viel, dass eine unwillkürliche Stuhlentleerung statt gefunden hatte. Bereits vor 6 Uhr Morgens war das Mädchen todt.

Am Uterus fand sich keinerlei Verletzung und die Geburt hatte noch nicht angefangen. Der Magen enthielt mehre Ecchymosen; die grösste erreichte den Umfang eines Zweifrancstücks. Die grosse Leber war sehr bluthaltig und zerreiblich. Die Pia mater hatte ein braunrothes Aussehn. Gehirn und kleines Gehirn waren schwach blutig getüpfelt; eine Blutung wurde aber nirgends darin gefunden.

### 2. Abortus im 5. Monate, durch Raute herbeigeführt. (Hélie in Ann. d'hyg. publ. 1838. T. XX. p. 196.)

Ein Mädchen, das sich im vierten oder fünften Schwangerschaftsmonate befand, nahm mehre Tage hindurch eine starke Dose von frisch ausgepresstem Safte der Ruta graveolens. Die dadurch hervorgerufenen Erscheinungen waren: Schläfrigkeit, Abgeschlagenheit, Neigung zu Ohnmachten, kleiner und seltener Puls, kühle Haut, zuckende Bewegungen mit den Armen, bedeutende Geschwulst der Zunge, starker Speichelfluss. Einige Tage hindurch machten sich die Vorbereitungen zum Abortus bemerklich; aber erst am 6. Tage nach dem Eintritte der ersten Vergiftungserscheinungen erfolgte der Austritt des Embryo. Es stellte sich keine Metritis ein, die Krankheitserscheinungen nahmen allmälig ab, und langsam erfolgte vollständige Heilung.

### 3. Abortus im 4. Monate, durch Raute herbeigeführt.

Ein Mädchen, das sich etwa im 4. Schwangerschaftsmonate befand, nahm behufs einer Abtreibung der Frucht, auf den Rath einer älteren Frau, Abends auf einmal drei Tassen einer starken Abkochung von frischen Rautenwurzeln. Es stellte sich alsbald furchtbarer Magenschmerz ein und das Mädchen fühlte sich so angegriffen, als müsste sie gleich sterben. Es wurde ihr schwarz vor den Augen und sie war ganz schwindelig. Weiterhin stellte sich anhaltendes Würgen ein, wodurch nur etwas Blut entleert wurde. Am folgenden Tage hatten diese Erscheinungen abgenommen, es fingen aber kolikartige Schmerzen an, die in längeren Zwischenräumen mit immer mehr zunehmender Heftigkeit auftraten. Am Abende des zweiten Tages traten diese wehenartigen Schmerzen in kürzeren Zwischenräumen auf, es gesellte sich Blutabgang dazu, und bald erfolgte der Abgang des Embryo ohne besondere Beschwerden, 48 Stunden nach Einnehmen des Rautendecocts. Die Vergiftungserscheinungen verloren sich in kurzer Zeit.

### 4. Abortus bei einer $6^1/_2$ Monate Schwangeren, durch Raute herbeigeführt.

Ein Mädchen von 25 Jahren, die seit $6^1/_2$ bis 7 Monaten schwanger war, wandte mehre Tage hinter einander eine Abkochung von Rautenblättern innerlich und äusserlich an. Auf einmal stellte sich heftiges und anhaltendes Erbrechen ein, dazu kamen Fieber, Schwindel, Betäubung, Schlafsucht, erschwertes Sprechen, anhaltendes Bewegen des Kopfs und der Arme, Frösteln, kleiner und seltener Puls, starke Anschwellung der

Zunge und profuse Salivation. Am folgenden Tage Abends, nachdem diese Erscheinungen angefangen hatten, stellten sich Wehen ein, und am Morgen darauf wurden todte Zwillinge ganz rasch ausgestossen. Nach der Geburt trat zwar ein Stillstand in den Krankheitserscheinungen ein; dieselben exacerbirten aber von Neuem, und es dauerte noch $3^1/_2$ Wochen bis vollständige Heilung erfolgte. Functionsstörungen oder Veränderungen des Uterus kamen nicht vor.

## 5. Abortus durch Sabina; Tod. (Letheby in The Lancet, 1845.)

Eine Person von 21 Jahren, deren Schwangerschaft schon weit vorgerückt war, hatte mit ihrem Liebhaber zu Abend gegessen und erwachte 4 bis 5 Stunden darauf mit heftigen Schmerzen im Magen und mit Uebelkeit; weiterhin verfiel sie in einen ganz bewusstlosen Zustand. Das Athmen war schnarchend und es stand Schaum vor dem Munde, das Gesicht war aufgetrieben, die Augenlider waren gesenkt und die Glieder befanden sich in convulsivischer Bewegung. Dabei stellten sich die ersten Geburtserscheinungen ein. Allein 12 Stunden nach dem Anfange des Unwohlseins, wo die Geburt gerade vor sich gehen sollte, starb die Person. Der Geburtshelfer förderte ein todtes Kind zu Tage.

Bei der Section war keinerlei gewaltsame Einwirkung aufzufinden. Die Gehirngefässe waren mit schwarzem und flüssigem Blute erfüllt und in der Gehirnsubstanz fanden sich hin und wieder kleine Klümpchen schwarzes Blut; die Lungen strotzten von Blut; der Magen sah etwas blasser aus, als gewöhnlich, und nur an ein Paar Stellen zeigte sich eine stärkere Blutanfüllung.

Der Inhalt des Magens wurde der Destillation unterworfen, wobei eine trübe opake Flüssigkeit überging, die wie Oleum Sabinae roch und schmeckte. Unterm Mikroskope waren im Mageninhalte kleine Oelkügelchen wahrzunehmen; durch Behandlung mit Aether, den man dann wieder verdunsten liess, wurden kleine Tröpfchen eines gelblichen Oeles erhalten, die sich ganz wie Ol. Sabinae verhielten. Auch bildete sich in dem flüssigen Mageninhalte ein Bodensatz, der durchaus einem Pulver aus getrockneter Sabina glich. Der Rückstand auf dem Filter, mit Aether ausgezogen, gab eine grünliche Lösung, worin Harz und Chlorophyll enthalten waren. — Versuche mit blossem Sabinapulver lieferten die nämlichen Ergebnisse, wie die Untersuchung jenes Mageninhalts, und die Sachverständigen konnten daher nicht in Zweifel darüber sein, dass eine Vergiftung durch Sabina statt gefunden hatte.

## 6. Ein wahrscheinlich durch Abortiva bewirkter Abortus; Gastroenteritis und Tod.

Am 12. Juli 1848 erhielt ich den Auftrag, die Autopsie der F. vorzunehmen, die bei einer Hebamme gestorben war.

Ich fand die Leiche eines kräftig gebauten und wohlgenährten Individuums, an der keinerlei Wunden oder Contusionen aufzufinden waren. Die Fäulniss war aber bereits weit vorgeschritten und das Gesicht nicht mehr zu erkennen.

Bei Eröffnung des Schädels erscheinen die Gehirnhäute stark mit Blute erfüllt; doch ist kein Blut extravasirt. Das Gehirn fühlt sich ganz consistent an und zeigt rothe Pünktchen; aber auch in ihm ist nirgends ein Blutaustritt zu bemerken. Die Ventrikel enthalten etwas röthliches Serum.

Kein Erguss in der Brusthöhle oder im Herzbeutel. Die Lungen an ein Paar Stellen verwachsen, sonst aber ganz gesund, weich und zusammengefallen. Das Herz gross und schlaff; der linke Ventrikel leer, die Wandungen des rechten Ventrikels mit einer Schicht schwarzen und theilweise geronnenen Blutes bedeckt; das Endocardium streckenweise mit Blut imbibirt.

Das Bauchfell frei von Entzündung und von Exsudat, selbst um die Ovarien und um den Uterus herum. Am Oesophagus zeigt sich nichts Abnormes. Der Magen enthält sehr wenig gelbliche Flüssigkeit und seine Schleimhaut erscheint überall geröthet, verdickt und wie mit Wärzchen bedeckt; längs der grossen Curvatur und nach dem Pylorus hin bemerkt man sechs grössere schwarze Flecken, wo die Schleimhaut aber nicht verschorft oder zerstört, sondern nur erweicht ist. Der Dünndarm ist frei von Ulceration und Verschorfung; im oberen Abschnitte desselben liegt eine glänzendgelbe Masse auf der Schleimhaut. Nach dem Ileum zu sind einzelne Stellen durch rosenrothe Färbung ausgezeichnet. Die Peyerschen Drüsenhaufen sind nicht hervortretend.

An den äusseren Geschlechtstheilen ist die Fäulniss weit vorgeschritten. Die Ovarien sind gesund. Der Uterus ist doppelt so gross, als im ungeschwängerten Zustande, erweicht und frei von Entzündung. Er enthält kein Ei mehr, aber eine breiartige Schicht, die Reste der Eihüllen eines erst kürzlich ausgestossenen Fötus, bedeckt seine Innenfläche. Der Mutterhals ist erweitert, die Muttermundslippen ganz weich, die Gebärmutterhöhle vergrössert und frei von metamorphosirten Blutklumpen. Nirgends findet sich eine Zerreissung oder eine Wunde, woraus auf die Anwendung eines verwundenden Instruments hätte geschlossen werden dürfen.

Das Gutachten über diesen Fall wurde in folgenden Punkten zusammengefasst: In der Leiche der F. fanden sich die Spuren eines frischen, etwa vor zwei bis drei Tagen stattgefundenen Abortus, der im zweiten oder dritten Schwangerschaftsmonate eingetreten sein mochte; im Magen und in den Gedärmen fanden sich Veränderungen, die vom Einführen einer giftigen Substanz herrühren können; der Abortus ist wahrscheinlich die Folge dieser Veränderungen; der Tod wurde durch die letzteren herbeigeführt.

### 7. Versuchte Vergiftung durch Oleum Crotonis, welches in Erdbeeren beigebracht wurde.

Im Sommer 1865 verlangte der Untersuchungsrichter in Vervins über ein ganz ungewöhnliches Vergiftungsattentat mein Gutachten. Es handelte sich um sehr entschiedene Krankheitserscheinungen nach dem Genusse von Gartenerdbeeren, deren jede ein bis zwei Tropfen Oleum Crotonis enthielt. Ich sollte mich gutachtlich äussern über den Ursprung der beobachteten Krankheitserscheinungen, über die gewöhnlichen Wirkungen des Crotonöles, so wie darüber, ob Crotonöl tödten kann, und ob es in den Erdbeeren in ausreichender Menge vorkam, um diesen Erfolg herbeiführen zu können.

Ich konnte nur die Schlüsse bestätigen, die in dem ersten Gutachten über den Fall niedergelegt waren und mich dahin erklären, dass ein Vergiftungsattentat klar erwiesen sei.

Uebrigens hatte der Apotheker Blanquinque in Vervins ein beachtenswerthes belehrendes Verfahren eingeschlagen, wodurch es ihm gelang, ein ganz künstlich verstecktes Gift, worauf gar nichts hinwies, aufzudecken. Der zuerst gerufene Arzt glaubte nämlich, es handle sich um eine Arsenikvergiftung, und die chemische Untersuchung musste zuerst in diese falsche Bahn einlenken. Blanquinque hatte aber gesehen, dass unter den verdächtigen Gartenerdbeeren nur zwei oder drei noch mit Stielen versehen waren. Das brachte ihn auf den Gedanken, es könne das kein blosser Zufall sein, und vielleicht habe man das durch Ausziehen des Stiels entstehende Loch benutzt, um ein Gift in diese Früchte einzubringen. Als er eine Erdbeere spaltete, konnte er mit der Lupe zwar eine leichte gelbliche Färbung wahrnehmen, aber nichts Krystallinisches. Wohl wissend, dass beim Aufsuchen eines Giftes mittelst der Geschmacksempfindung ein Fingerzeig erhalten werden kann, kostete jedoch Blanquinque diese gelbe Substanz. Sie schmeckte zuerst wie Weizenmehl, aber nach ein Paar Minuten entwickelte sich ein brennender Geschmack, wie von Pfeffer. Blanquinque überlegte sich, welches vegetabilische Gift eine derartige Empfindung hervorrufen könnte, und kam dabei auf Oleum Crotonis. Er kostete nochmals und hatte ganz die nämliche Empfindung. Nun brachte er das Innere der Erdbeere mit der Innenseite seines linken Vorderarmes in Berührung und bedeckte diese Stelle mit einem Uhrglase; am andern Tage fanden sich die charakteristischen Bläschen, wie von Crotonöl, auf jener berührten Stelle. Damit war das weitere chemische Verfahren vorgezeichnet. Es bedurfte nur noch der Behandlung mit Aether, um die in jeder einzelnen Erdbeere enthaltene Oelmenge genau auszumitteln.

---

## Zweite Klasse.

## Vergiftung durch hyposthenisirende oder schwächende Gifte.

Die Vergiftungen durch hyposthenisirende und durch reizende Gifte sind bisher neben einander gestellt worden; die Wirkungen dieser beiden Giftarten sind aber ganz verschieden von einander, ja man könnte

fast sagen, sie seien einander geradezu entgegengesetzt. Einige von den hyposthenisirenden Giften können allerdings örtlich reizend wirken; nur ist das nicht ihre Hauptwirkung. Wenn man die allgemeinen Charaktere in Betrachtung zieht und deren Anwendung auf die Eintheilung der Vergiftungen, so wird man finden müssen, dass zwischen diesen beiderlei Vergiftungen grosse Unterschiede bestehen.

Ganz im Allgemeinen genommen beruht die Vergiftung durch hyposthenisirende Gifte wesentlich darauf, dass das Gift absorbirt wird und allgemeine Störungen im Organismus hervorruft. Im Verlaufe dieser allgemeinen Störungen zeigen sich allerdings Verschiedenheiten; vermöge ihres Ursprungs und ihres Wesens indessen gehören sie zusammen, und in den Wirkungen dieser Gifte sowohl als in dem durch sie herbeigeführten tödtlichen Ausgange prägt sich vor Allem eine Schwächung aus.

Die ersten Erscheinungen bei einer acuten Vergiftung durch hyposthenisirende Gifte können einigermassen mit jenen von irritirenden Giften Aehnlichkeit haben; meistens nämlich tritt ein scharfer Geschmack auf, eine schmerzhafte Zusammenschnürung im Halse, Uebelkeit, Erbrechen und häufigere Stuhlentleerungen. Diese Zufälle stellen sich aber auch wohl erst längere Zeit nach der Aufnahme des Giftes ein und erreichen nicht die gleiche Heftigkeit, wie dort. Das Erbrochene ist eher schleimig und glasig, als gallig und lauchartig. Diese ersten Krankheitssymptome darf man nicht lediglich einer localen Reizung zuschreiben, da sie auch insgesammt sich einstellen, wenn das Gift auf dem Wege der Hautabsorption einverleibt wurde; ihnen gesellt sich auch alsbald ein grosser Verfall der Kräfte zu, eine ganz charakteristische Neigung zu Ohnmachten, die sogar ganz plötzlich zum tödtlichen Ende führen kann, ferner ungemeine Beängstigung, brennender Durst, Verhalten des Harns, Meteorismus des Unterleibes, kalte Integumente, Krämpfe, manchmal auch partielle oder allgemeine Convulsionen mit nachfolgender Lähmung der Empfindung und der Bewegung. Die Stimme geht verloren. In der Haut, die manchmal cyanotisch gefärbt ist, treten wohl zerstreute Ecchymosen auf. Klebrige Schweise, Convulsionen, Ohnmachtsanfälle verkünden die Annäherung des Todes, der manchmal schon nach ein Paar Stunden, andere Male aber auch erst nach mehren Tagen eintritt, und zwar meistens ohne vorgängige Störung des Bewusstseins. Die Vergiftung führt nicht immer zum Tode; tritt aber auch Genesung ein, so hat der Vergiftete eine langwierige und schwere Reconvalescenz durchzumachen. — Die acute Vergiftung durch hyposthenisirende Gifte nimmt oftmals einen ganz unregelmässigen Verlauf; es treten Remissionen ein, denen aber alsbald erneuerte Verschlimmerung aller Zufälle nachfolgt.

Bei der subacuten Vergiftung, die im Allgemeinen der acuten Form nicht nachfolgt, sondern dadurch bedingt wird, dass das Gift wiederholt verabreicht wurde oder zur Wirksamkeit gelangte, tritt dieser Wechsel in den Krankheitserscheinungen besonders häufig auf: Erbrechen und Diarrhöe kommen in Zwischenräumen wieder zum Durchbruche, die Kräfte schwinden langsam immer mehr, es stellt sich häufiges Herzklopfen und ein anhaltender Kopfschmerz ein, oder manchmal kommen auch einzelne Nervenzufälle, und wenn diese Zufälle nicht zuletzt zum Tode führen, so erleidet doch das ganze Befinden eine wesentliche Aenderung und die Gesundheit ist vielleicht für immer dahin.

Anatomische Veränderungen findet man manchmal gar nicht, auch wo die Krankheitserscheinungen mit grosser Heftigkeit aufgetreten waren. Haben sich aber dergleichen ausgebildet, so findet man vielleicht im Magen Ecchymosen oder manchmal selbst brandige Schorfe, und zwar

auch in jenen Fällen, wo das Gift gar nicht in den Magen gelangte, sondern durchs Zellgewebe absorbirt wurde. Die Innenfläche der Gedärme findet man manchmal mit kleinen weissen Körnchen bedeckt. Die Lungen pflegen von schwarzem Blute zu strotzen; das Herz enthält meistens nur flüssiges Blut. Unter dem Peritoneum, unter der Pleura, unter dem Endocardium und auch in der eigentlichen Herzsubstanz findet man mehr oder weniger zahlreiche Ecchymosen.

Alle hyposthenisirenden Gifte sind auf chemischem Wege nachweisbar: bei Lebzeiten des vergifteten Individuums findet man sie in den Excreten, denen sie in Folge spontaner Elimination beigemengt wurden; in der Leiche sind sie im Parenchym der Organe enthalten, wohin sie durch Absorption gelangten. In den anatomischen Elementen der organisirten Gewebe bewirken sie eigenthümliche Veränderungen.

Die Vergiftungen durch hyposthenisirende Gifte haben zumeist Aehnlichkeit mit schweren Verdauungsstörungen, mit der sporadischen und epidemischen Cholera, sowie, wenngleich weniger entschieden, mit manchen Formen des Typhoids. Die Aehnlichkeit kann so auffallend sein, dass, wenn die Diagnose nur im Geringsten zweifelhaft sein sollte, eine Untersuchung des Erbrochenen und durch den Stuhl Entleerten, so wie des Harns geboten erscheint. Zu den besten differentiellen Zeichen zählt es übrigens, wenn eine andere veranlassende Ursache, als die Aufnahme eines Giftes, nachweisbar ist, wie etwa eine der genannten Krankheiten, desgleichen auch, dass der erste Anfang der Erkrankung oftmals anartig ist und dass in den Vergiftungserscheinungen gar häufig etwas Remittirendes vorkommt. Ich werde bei den einzelnen Vergiftungsarten immer die diagnostischen Zeichen angeben, mittelst deren die Unterscheidung von jenen Krankheiten, womit eine Verwechselung möglich wäre, erzielt werden kann.

In gerichtlich-medicinischer Hinsicht gehören hieher als Hauptgifte: Arsenpräparate, Phosphor, Kupfersalze, Sublimat und andere Quecksilbersalze, Tartarus emeticus, Salpeter, Sauerkleesalz, Digitalis und Digitalin.

## Arsen.

Die Vergiftung durch arsenhaltige Substanzen nahm während eines sehr langen Zeitraums, beinahe bis zur Gegenwart herab, die hervorragendste Stelle unter den Vergiftungen ein, und die übrigen Vergiftungsarten verschwanden daneben fast ganz. Die Arsenikvergiftung ist Veranlassung gewesen, dass die Methoden der Giftaufsuchung die entschiedensten Verbesserungen erfahren haben. In Betreff der Arsenikvergiftung sind aber auch wichtige Streitfragen aufgeworfen und in die lebhafteste Erörterung gezogen worden, wovon bereits im allgemeinen Theile die Rede war. Die Arsenpräparate wurden damals in erschreckender Häufigkeit zu Vergiftungen verwendet. Wenn aber aus den Gerichtsverhandlungen einerseits ersehen werden konnte, wie bedenklich und gefährlich es war, dass man in den Besitz dieser gefahrdrohenden Substanzen so leicht zu gelangen vermochte, so brachten diese es auch andererseits zum allgemeinen Bewusstsein, dass die Bemühungen und Fortschritte der Wissenschaft dahin geführt hatten, selbst die geringsten Spuren des Giftes auffinden zu können. Das hat den doppelten Erfolg gehabt, dass man, in Frankreich wenigstens, mit beschränkenden Massregeln gegen den Verkauf der arsenhaltigen Mittel vorgegangen ist, sodann aber, dass die ver-

brecherische Verwendung des Arseniks abgenommen hat, weil man weiss, dass dessen Nachweisung so ausnehmend leicht geworden ist. Die Zahl der Arsenikvergiftungen ist daher in Frankreich sehr gesunken, wie aus der Verbrechensstatistik ganz unzweideutig erhellt. Von 1825 bis 1832 wurden 94 Vergiftungsfälle vor den Assissen verhandelt, und darunter waren 54, wo Arsenpräparate in Anwendung gekommen waren; von 1832 bis 1840 erhoben sich diese Zahlen auf 194 und bezüglich 141. In meiner Zusammenstellung der Vergiftungen von 1851 bis 1862 stellen sich diese Werthe auf 617 und 232; ausserdem aber zeigt sich hier eine merkliche Abnahme für die einzelnen Jahre, insofern 35 Arsenikvergiftungen auf 1851, 42 derartige Fälle auf 1855 kommen, dagegen auf 1860 und 1862 nur je 3 Fälle.

Wegen dieses seltenen Vorkommens hat die Arsenikvergiftung in gerichtlich-medicinischer Hinsicht an Bedeutsamkeit verloren, und da auch die principiellen Streitfragen über Arsenikvergiftung jetzt ausgliechen sind und die benutzten Untersuchungsmethoden sich der allgemeinen Sanction erfreuen, so könnte sich die bezügliche Darstellung wesentlich vereinfachen. Gleichwohl bietet die Arsenikvergiftung vom klinischen wie vom praktischen gerichtlich-medicinischen Standpuncte aus immer noch ein grosses Interesse: nicht blos für die hyposthenisirenden Gifte stellt sie den Grundtypus dar, sondern auch für alle übrigen Gifte, eben so wohl hinsichtlich des Krankheitsverlaufes, als wegen der gerichtlich-medicinischen Fragen, die sich an diese Vergiftung knüpfen. Die Arsenikvergiftung wird auch schon seit den ältesten Zeiten erwähnt. In mehreren von den natürlich vorkommenden Arsenverbindungen behauptet das Arsen seine giftigen Wirkungen, und sicherlich sind die meisten historisch bekannten Vergiftungen, die zu einer Zeit vorkamen, wo die Wissenschaft sie nicht in ein scharfes Bild zu fassen und nicht zu enthüllen vermochte, auf Arsen zu beziehen.

## Form und Anwendungsart, sowie Wirkungsweise des Arsens.

Ich will nicht auf jene unvollkommen bekannten, im Alterthume gebräuchlichen Präparate eingehen, in denen wesentlich Auripigment und Realgar enthalten war, ich will unberührt lassen, in wie weit Arsen in die Zusammensetzung der Florentinischen Gifte einging, die in früherer Zeit in der Politik eine so grosse Rolle gespielt haben, oder in die Zusammensetzung der im 17. Jahrhundert gebräuchlichen Poudres de succession, ich schweige auch von jenen kosmetischen Substanzen, die seit Jahrhunderten im Oriente in Gebrauch sind und worin auch Realgar enthalten ist; nur die jetzt gebräuchlichen Arsenpräparate habe ich zu nennen, die noch immer leicht zu Vergiftungen Veranlassung geben können und oftmals auch wirklich vergiftend einwirken.

Die Anwendung der arsenigen Säure oder des Rattengiftes zum Benetzen des Samengetreides und zur Vertilgung schädlicher Thiere wurde in Frankreich durch königliche Verordnung vom 29. October 1846 verboten. Sie war und ist aber noch immer das am häufigsten zu Vergiftungen benutzte Arsenpräparat, da sie vermöge ihrer physikalischen Eigenschaften mit jedem zum Verschlucken bestimmten weissen Pulver, mit Zucker, Mehl, Amylum ganz leicht sich vermengen lässt.

Arsensäure wird gegenwärtig sehr viel in der Industrie verwendet, und zwar zur Gewinnung von Anilinroth und Fuchsin.

Das schwarze natürliche metallische Arsen, der sogenannte Fliegen-

stein oder Scherbenkobalt, enthält gewöhnlich schon arsenige Säure neben Arsenmetall.

Die grünen Arsenikfarben, die zum Färben von Papier, von Zeuchen und Blumen benutzt werden und in neuerer Zeit bei den damit Beschäftigten oder auch zufällig zum Oefteren Vergiftung erzeugt haben, also Schweinfurter Grün, Scheel'sches Grün, Englisches Grün, sind arsenigsaures Kupferoxyd und arsensaures Kupferoxyd, [wozu beim Schweinfurter Grün noch essigsaures Kupferoxyd kommt.]

Die Heilkunde hat sich die mächtigen Wirkungen der Arsenpräparate dienstbar gemacht, und einzelne, die in die Materia medica aufgenommen worden sind, haben ebenfalls zu Vergiftungen geführt. Ausser der innerlich benutzten arsenigen Säure gehören das gelbe Schwefelarsen (Auripigment) und das rothe Schwefelarsen (Realgar) hierher, die unter manche äusserlich benutzte Heilmittel kommen, z. B. unter das haarvertilgende Rusma der Orientalen, ferner die Aetzpulver und Aetzpasten von Frère Côsme, von Rousselot, von Baumann, von Justamond, in denen arsenige Säure mit andern wirksamen Substanzen gemengt ist, und die allerdings bloss äusserlich gegen Krebsleiden angewendet werden, gleichwohl aber schon mehrfach in den Händen von Charlatans zufällige Vergiftungen veranlasst haben. Eine einfache Abkochung des Fliegensteins mit Wasser, als Umschlag bei Hautkrankheiten benutzt, hat auch ernstliche Zufälle hervorgerufen. Die häufigsten und stärksten Vergiftungen aber kamen von den therapeutisch benutzten Präparaten, vom arsenigsauren Kali (Solutio arsenicalis Fowleri) und vom arsensauren Natron (Liquor Pearsoni). Das arsensaure Kali wird ebenfalls therapeutisch benutzt und ist wohl aus Versehen statt schwefelsauren Kalis verabreicht worden.

Ich erwähne endlich auch noch einer zusammengesetzten Substanz, die vermöge ihrer Benutzung in Aller Händen ist und ein recht gefährliches Arsenpräparat darstellt. Das ist die Bécoeur'sche Seife, die zum Ausstopfen von Thieren verwendet wird und sich auch vortrefflich dazu eignet, Thierfelle zu conserviren. Sie besteht aus gleichen Antheilen arseniger Säure, Marseiller Seife und Wasser, wozu noch $^1/_3$ kohlensaures Kali, $^1/_8$ Aetzkalk und $^1/_{32}$ Kampher kommt.

Alle diese Präparate sind unbedingt giftig, und jedermann kennt sie als solche. In den Händen unvorsichtiger und böser Menschen haben sie genug Vergiftungen veranlasst, ja gar Viele denken auch jetzt noch zunächst an Arsenik, wenn von Giften überhaupt die Rede ist. Fallen auch dem Arsen jetzt weniger Opfer, dem Staate und der Wissenschaft liegt es doch noch in gleicher Weise ob, die Verwendung desselben zu überwachen und seine stattgefundene Einwirkung zur Anzeige zu bringen.

In den allermeisten Fällen wird zur Arsenvergiftung arsenige Säure genommen, die man als Pulver unter lösliche Nahrungsmittel bringt, unter Zucker, Gummipulver, Mehl, Teig, Pasteten, oder die man auch flüssigen Speisen oder Getränken zusetzt, wie, Suppen, Wein, Cider, Kaffe, Tisanen. Der wenig merkliche Geschmack des weissen Arseniks macht es begreiflich, dass unter besondern Umständen manchmal grössere Mengen dieses Giftes verschluckt werden konnten, ohne Verdacht zu erwecken. Da indessen die arsenige Säure verhältnissmässig nur wenig löslich ist, so geschieht es wohl, dass sie selbst in einer Flüssigkeit nur suspendirt ist und wirklich in fester Form eingeführt wird. Professor A. Taylor in London (Two cases of fatal poisoning by arsenious acid, in Guy's hosp. Reports. Nr. 4.) hat das Löslichkeitsverhältniss des Arseniks

genauer durch Versuche festzustellen gesucht und gefunden, dass kaltes Wasser bei gewöhnlicher Temperatur nur $^1/_{1000}$ bis $^1/_{500}$ seines Gewichts löst, warmes Wasser aber $^1/_{400}$, und dass erst nach einstündigem Kochen $^1/_{24}$ Arsenik sich gelöst hat. Wenn organische Substanzen in der Flüssigkeit enthalten sind, dann wird viel weniger Arsenik aufgenommen; denn Thee und Bier lösen nur $^1/_{1000}$, Kaffe und Branntwein $^1/_{500}$ ihres Gewichts. Eben so lösen sich die glasige und die porzellanartige Varietät der arsenigen Säure in ungleichen Verhältnissen. Daraus erklärt es sich, wenn anscheinend gleiche Mengen des Giftes doch eine verschiedene Wirkung äusserten, und darf man dieses Verhalten beim Aufsuchen von Arsenik in verdächtigen Substanzen nicht aus den Augen verlieren.

Die arsenigsauren und arsensauren Kali- und Natronsalze sind sehr löslich und deshalb leicht beizubringen.

Die Vergiftungen bei der Herstellung gefärbter Papiere und künstlicher Blumen, und die Zufälle, welche neuerer Zeit bei solchen beobachtet worden sind, die mit arsenikhaltigem Papier, Zeuch oder Schmuck zu schaffen haben, sind dadurch bedingt, dass Arsenikstaub oder Arsenikdunst durch die Respirationswege oder durch die Haut eindringen. Hierher gehören auch die Vergiftungserscheinungen durch die verschiedenen Arsenikpasten, die auf ulcerirende Flächen oder auf tiefliegende operirte Theile gebracht werden.

In allen angeführten Fällen, wie und in welchem Präparate der Arsenik auch zur Anwendung gekommen sein mag, findet eine Absorption desselben statt, bald auf dem gewöhnlichen Wege durch die Schleimhaut des Verdauungskanales, bald durch die Athmungswege, oder durch die Haut und durch getrennte Gefässe.

Alle Arsenpräparate wirken als heftige Gifte, selbst in kleiner Dose. Es wäre wünschenswerth, wenn recht genau angegeben werden könnte, durch welche Dose Vergiftungssymptome hervorgerufen werden, oder welche Dose tödtlich wirkt. Versuche an Thieren können hierbei nichts helfen, und in den Beobachtungen an Menschen kommen Ungleichförmigkeiten vor, deren Grund nicht immer leicht aufzufinden ist. Eine Lösung dieser Frage wurde von Dr. Lachèse jun. in Angers (Recherches tendant à determiner le mode d'action de l'acide arsénieux sur l'économie, in Ann. d'hyg. et de méd. legale. 1834. T. XVII. p. 334) unternommen; er kam zu dem Resultate, dass beim Menschen 6 Milligramme arsenige Säure nur unerhebliche Zufälle hervorrufen, dass aber 1 bis 3 Centigramme Vergiftungserscheinungen, 5 bis 10 Centigramme den Tod nach sich ziehen. A. Taylor (On poisoning by arsenic, the quantity required to destroy life, in Guy's hospital Reports. Nr. XII.) ist von der Wichtigkeit sowohl wie von der schwierigen Lösung dieser Frage ganz durchdrungen und glaubt, dass wir nicht im Stande seien, die Dose zu bestimmen, in welcher das Gift ohne tödtliche Folgen genommen werden kann. Vergeblich will sich Taylor in der deutschen, französischen und englischen Literatur nach einem Falle umgesehen haben, wo schon $2^1/_2$ Gran (125 Milligramme) Arsenik den Tod eines Erwachsenen herbeigeführt hätten. Uebrigens handelt es sich für Taylor hierbei um einen Punkt von principieller Bedeutung: nach ihm soll sich der Sachverständige auf keine absolute Mengenbestimmung einlassen. Er sagt nämlich: „Dürfen wir denn behaupten, dass ein Mensch, der 5 bis 20 Gramme Arsenik genommen hat, unter keiner Bedingung geheilt werden könne? Gewiss nicht. Wir dürfen uns nur dahin aussprechen, dass nach dem, was wir von der Wirkung kleinerer Mengen wissen, die genannten Mengen wahrscheinlich zum Tode führen müssen, dass wir

aber die Minimaldose, in der das Gift tödtet, durchaus nicht kennen.“ Ich bin hiermit ganz einverstanden, denn nur in den vorliegenden Thatsachen suche ich die Grundlage für einen Probabilitätscalcul, wobei dann das Alter, die Constitution des Betroffenen, die Beschaffenheit des von ihm Genossenen in Betracht kommen, wodurch die Wirkung des Giftes auf die eine oder die andere Weise modificirt werden kann. Auch ich habe in der Literatur nur unbestimmte oder irrige Angaben finden können und muss ich mich mit Taylor ebensowohl gegen Christison's $1^1/_2$ Gramme, wie gegen Monro's 12 Milligramme als Minimalmenge erklären. Aus einer grössern Anzahl von Beobachtungsfällen muss ich aber den Schluss ziehen, dass in einzelnen, allerdings nur selten eintretenden Fällen 10 bis 15 Centigramme den Tod herbeiführen können.

In der gerichtsärztlichen Praxis ist übrigens dieser Punkt von keiner erheblichen Bedeutung. Denn bei Vergiftungen, die durch einen Verbrecher oder auch durch selbstmörderischen Eingriff hervorgerufen wurden, ist die Menge des verwendeten Giftes gewöhnlich weit grösser, als zu einer Tödtung erforderlich ist, sie beträgt wohl 5 bis 10 oder 15 Gramme.

Ich brauche wohl kaum zu erwähnen, dass die Wirkungen des Giftes sich verschiedenartig gestalten, je nachdem der Magen angefüllt oder leer ist, besonders aber je nach der mehr oder weniger bedeutenden Entleerung des Giftes durch Erbrechen, wodurch die Menge des Absorbirten herunter gesetzt wird. Dieses Erbrechen übt allerdings einen ganz wesentlichen Einfluss auf den Verlauf der Vergiftung, doch darf man denselben auch nicht übertreiben. Man darf sich beim Arsenik nicht etwa dem Glauben hingeben, als habe man, je mehr Gift verschluckt wurde, eine um so beschränktere Wirkung zu erwarten, weil das Gift sogleich ausgebrochen werde und nicht zur Wirkung gelange. Das verhält sich keineswegs so. In jenen Fällen, wo sehr grosse Mengen Gift gegeben worden waren, blieb doch, wenn auch nicht allemal, so doch häufig genug, trotz des Erbrechens eine solche Giftmenge zurück, dass ein rascher Tod eintrat.

Bei der arsenigen Säure übt die Gewöhnung einen unverkennbaren Einfluss dahin, dass die vergiftende Eigenschaft abgestumpft wird. Ich will mich in dieser Beziehung nur auf dasjenige berufen, was Tschudi von den Arsenikessern in einigen Gegenden Niederösterreichs und in Steiermark, namentlich in dem von Ungarn trennenden Gebirge, mitgetheilt hat. Unter den Landbewohnern dieser Gegenden ist nämlich der sonderbare Gebrauch verbreitet, dass sie Arsenik essen. Sie kaufen sogenannten Hüttenrauch von herumziehenden Kräuterhändlern oder sonstigen Händlern, die denselben aus den ungarischen Glashütten, von Thierärzten oder von Charlatans bekommen haben. Dieses Arsenikessen hat aber einen doppelten Zweck.

Erstens wollen die Leute dadurch ein gesundes und frisches Aussehen bekommen und auch gutgenährt aussehen. Sehr häufig sind es also junge Bursche und Mädchen, die aus Gefallsucht zu diesem Mittel greifen, und der Erfolg ist allerdings auffallend genug, da sich diese jugendlichen Giftesser durch ein frisches Aussehen und den Schein blühender Gesundheit auszuzeichnen pflegen. Tschudi führt z. B. den Fall von einer hagern und blassen Küherin auf einem bestimmten Gute an, die ihrem Liebhaber sich schöner darzustellen bemüht war, und zu dem Ende mehrmals in der Woche Arsenik verschluckte. Die Person erreichte auch ihr Ziel, nach ein Paar Monaten war sie ganz fleischig und bausbackig, wie der Schatz sie nur wünschen konnte. Da trieb sie die Eitel-

keit, mit der Dose des Hüttenrauchs zu steigen, und die Folge davon war, dass sie unter grossen Leiden verstarb.

Zweitens beabsichtigen die Arsenikesser sich dadurch mehr leicht oder luftig zu machen, nämlich das Athmen beim Bergaufsteigen zu erleichtern. Wenn sie lange bergauf zu steigen haben, so nehmen sie ein kleines Stück Arsenik in den Mund und lassen es nach und nach darin zergehen. Die Wirkung ist wahrhaft Staunen erregend: ohne grosse Beschwerde erreichen sie Höhen, die sie ohne den Arsenikgenuss nur unter grosser Anstrengung erklimmt haben würden. Auf diese Erfahrung sich stützend hat man auch manchmal bei Asthma die Tinctura Fowleri mit grossem Erfolge gegeben.

Diesem Arsenikessen fallen übrigens nicht wenige Personen zum Opfer, zumal von den jungen Leuten. Alle Geistliche in jenen Strichen können einzelne dadurch bewirkte Todesfälle namhaft machen. Sei es Furcht davor, dass sie durch den unerlaubten Besitz von Arsenik gegen das Gesetz fehlen, oder sei es, dass die innere Stimme ihnen ihr Unrecht vorrückt, die Arsenikesser verbergen ihre gefährliche Gewohnheit möglichst lange; meistens wird erst auf dem Todtenbette der Schleier gelüftet.

Die Angaben verschiedener Arsenikesser lauteten dahin, dass man mit etwas weniger als einem halben Grane anzufangen pflegt. Bei dieser Dose, die mehrmals in der Woche, und zwar Morgens nüchtern, genommen wird, bleiben sie längere Zeit stehen, um sich daran zu gewöhnen; dann aber steigern sie die Dose allmälig und vorsichtig in dem Maasse, als die bisherige Quantität die erzielte Wirkung nicht mehr hervorbringt. Ein 60jähriger Landmann, der sich einer guten Gesundheit erfreute, nahm jedesmal ein etwa 4 Gran schweres Stückchen. Derselbe hatte vor bereits mehr denn 40 Jahren mit dem Arsenikessen angefangen und es vom Vater erlernt; sein Sohn aber wird in seine Fussstapfen treten. Keine Spur von Arsenikcachexie war an diesem Manne wahrzunehmen, und eben so wenig an andern Arsenikessern. Die Symptome der chronischen Arsenikvergiftung kommen niemals bei jenen zum Durchbruche, die sich mit der oftmals ziemlich bedeutenden Dose so einrichten, wie es ihre Constitution verträgt. Wird aber der Arsenik ausgesetzt, weil das Gift ausgegangen ist, oder aus sonst einem Grunde, dann stellen sich immer Krankheitserscheinungen ein, die jenen bei einer schwachen Arsenikvergiftung eintretenden gleichen: Gefühl der Unbehaglichkeit oder des Unwohlseins mit vollkommener Gleichgültigkeit gegen die Umgebungen, ängstliche Besorgniss wegen des eigenen Zustandes, mancherlei Verdauungsstörungen, wie Appetitlosigkeit, Gefühl von Vollsein, schleimiges Erbrechen am Morgen, saures Aufstossen, krampfhaftes Zusammenschnüren des Halses, Verstopfung, vornehmlich aber Athmungsstörungen. Alle diese Zufälle lassen sich nur dadurch heben, dass die Person von Neuem zum Arsenik greift.

Sorgfältige Nachforschungen bei den Einwohnern jener toxikophagen Bezirke ergaben, dass das Arsenikessen niemals gleich leidenschaftlich stattfindet, wie der Genuss des Opiums im Orient oder des Betel in Indien und Polynesien, oder der Cocablätter in Peru; der Arsenikgenuss ist nur eben für die daran Gewöhnten ein Bedürfniss.

Auch in Wien soll der Arsenik häufig in ähnlicher Weise verwendet werden, namentlich von Reitknechten und Kutschern: sie bringen denselben messerspitzenweise unter den Hafer, oder sie wickeln auch ein erbsengrosses Stückchen in Leinwand und befestigen es dem angeschirrten Pferde an die Trense, wo dann der Speichel nach und nach das Gift auflöst. Das glänzende, volle Aussehen der kostbaren Rosse und zumal

der weisse Schaum an denselben sollen meistens vom Arsenik kommen, der bekanntlich die Speichelabsonderung vermehrt.

Die Kärrner in gebirgigen Gegenden mischen dem Futter nicht selten etwas Arsenik bei, wenn sie eine anstrengende Bergtour vor sich haben.

Rosskämme geben den dämpfigen Pferden, die sie zu Markte führen, oftmals Schroten, selbst bis zu $^1/_4$ oder $^1/_2$ Pfund. Die gute Wirkung dieses Mittels, die einige Tage anhält, rührt einzig von dem Arsen her, der in dem Bleischrot enthalten ist, da ja bekanntlich bei der Fabrikation des Schrotes dem Bleie 1 Procent weisses und gelbes Arsen zugesetzt wird.

Man findet daher nicht selten bedeutende Mengen Arsenik bei dergleichen Stallleuten, die damit nichts weniger als vorsichtig umgehen. Jahre lang bekommen die Thiere Arsenik, ohne dass man etwas an ihnen merkt. Kommt aber ein solches Pferd dann in andere Hände und erhält es keinen Arsenik mehr, so verliert es die Munterkeit und fällt ab, und trotz alles Fütterns bekommt es das frühere gute Aussehen nicht wieder.

Bei den giftigen Arsenpräparaten drängt sich endlich noch die Frage auf, wann die ersten Wirkungen des Giftes hervortreten? eine Frage, die in gerichtlich-medicinischer Hinsicht grosse Bedeutung hat, aber manchmal sehr schwer zu beantworten ist. Gifte, die in Folge der eintretenden Absorption wirken, verhalten sich in dieser Beziehung anders als jene, die vorzugsweise uud fast ausschliesslich eine locale Wirkung hervorbringen. Bei der Arsenikvergiftung ist aber das Auftreten oder Ausbrechen der ersten Symptome ein durchaus verschiedenes, je nachdem das Gift innerlich genommen oder nur äusserlich angewendet wurde. Man kann darnach gewissermassen eine innere und eine äussere Vergiftung unterscheiden, und diese beiden Varietäten bedürfen nach allen Seiten hin einer besonderen Betrachtung.

## Symptome und Verlauf der Arsenvergiftung.

Dieser Darstellung stellen sich grosse Schwierigkeiten entgegen, die allseitig überwunden zu haben ich keineswegs erwarten darf. Klinische Beobachtungen, auf denen die Beschreibung der Arsenikvergiftung durchaus beruhen muss, giebt es nicht viele und sie sind auch nicht immer ganz genügend. Ich habe mich indessen bemüht, jene Schwierigkeiten zu überwinden und darf mich wenigstens dem Glauben hingeben, dass meine Beschreibung der verschiedenen Formen dieser Vergiftung im Vergleich zu früheren nicht nur eine vollständigere ist, sondern sich auch durchaus auf Thatsächliches stützt und somit auch das Verdienst grösserer Genauigkeit beansprucht. Ich bin übrigens nicht gesonnen, eine historisch-kritische Darstellung zu geben; der Leser wird aber vielfach eine Verschiedenheit meiner Auffassung von jener meiner Vorgänger herausfinden.

### Vergiftung durch innerlich genommenes Arsen.

Der Ausbruch einer inneren Arsenvergiftung zeichnet sich immer durch eine gewisse Heftigkeit aus, wenngleich der erste Eintritt der Symptome nach vorausgegangener Aufnahme des Giftes je nach den näheren Umständen, unter denen das Verbrechen verübt wird, grösserem Wechsel unterliegt. Ich will nicht wieder darauf zurückkommen, dass die Absorption des Giftes durch besondere Umstände gefördert oder verzögert wird. Meistens indessen treten die ersten Symptome etwa nach einer Stunde ein, manchmal freilich auch früher, nämlich nach einer

halben Stunde, und andere Male auch erst später, nach zwei bis vier Stunden.

Nach dem Verlaufe jener Symptome darf man aber vier verschiedene Formen von Arsenvergiftung unterscheiden, die man als höchstacute, latente, subacute und langsam verlaufende bezeichnen kann.

1) Höchstacute Vergiftung. Das betroffene Individuum empfindet zunächst eine scharfe oder kratzende Wärme im Rachen, aber kein Brennen und keine Uebelkeit. Es stellt sich hierauf wiederholt Erbrechen ein, wodurch zuerst die genossenen Speisen entleert werden, dann aber weissliche Massen. Wenn wegen des brennenden Durstes Getränk genommen wird, so tritt das Erbrechen alsbald wieder ein. Die Schmerzen im Epigastrium steigern sich beim Druck. Manchmal ist wohl auch ein heftiger anhaltender Kopfschmerz vorhanden. Veränderte Gesichtszüge, kühle Extremitäten, grosse Abspannung und Neigung zu Ohnmachten, endlich ein kleiner kaum fühlbarer Puls lassen gleich vom Anfang erkennen, dass der Fall ein bedenklicher ist. Neben oder nach dem Erbrechen stellen sich auch wiederholte Stuhlentleerungen ein; es sind wässrige und weisse Stühle, und manchmal hat der Kranke gar keine Macht über diese Entleerungen. In den Gliedern stellen sich höchst schmerzhafte Krämpfe ein. Das Gesicht ist Anfangs ganz bleich, bekommt aber allmälig eine cyanotische Färbung. Die Kräfte schwinden zusehends, die Haut fühlt sich eisig kalt an, alle Secretionen haben aufgehört, und 5, 12, 15 bis 20 Stunden nach dem Beginne der ersten Vergiftungssymptome stirbt der Kranke.

2) Latente Vergiftung. In andern, freilich nur selten beobachteten Fällen, bleiben Erbrechen und Diarrhöe aus, auch die Haut behält ihre natürliche Beschaffenheit und der Puls bleibt unverändert. Der Kranke ist anscheinend vollkommen ruhig, aber so schwach, dass er wohl ohnmächtig wird; bald nachher verfällt er dann in einen soporösen Zustand, und ohne besonderen Todeskampf stirbt er binnen einigen Stunden, gleich schnell wie bei der höchstacuten Vergiftung. Solche Fälle, wo die Arsenvergiftung streng genommen ganz latent ist, sind von Laborde (Ancien Journal de Médecine, 1787. T. LXX. p. 89) und von Casimir Renault (Recueil périodique de la Société de Médecine. T. XII. p. 94) mitgetheilt worden.

3) Subacute Vergiftung. Das ist die am häufigsten vorkommende Form. Das Erbrechen, welches zuerst sehr reichlich ist und sich immer wiederholt, hört nach ein Paar Tagen auf, und mit dem Nachlassen dieses lästigen Symptoms fällt eine anscheinende Besserung zusammen: der Leib ist schmerzfrei, die Zunge hat die gewöhnliche Beschaffenheit, die Respiration zeigt keine Veränderung. Das Kratzen oder die Schärfe im Rachen, der grosse Durst und die Erniedrigung der Temperatur dauern aber fort, ebenso die grosse Schwäche mit unregelmässigem Pulse und Herzklopfen, das beängstigende Gefühl und die Athemnoth, so wie die Unterdrückung der Harnabsonderung. Das Beschwerlichste indessen ist eine krampfhafte Zuschnürung des Rachens, verbunden mit schmerzhaftem Schlucken und auch wohl mit einem Brennen, das vom Munde bis zum After hinab geht. Zwischendurch treten Reactionserscheinungen auf. Der Leib wird hart, meteoristisch aufgetrieben und empfindlich, es entwickelt sich ein fieberhafter Zustand mit einem vollen und frequenten Pulse. Der Schlaf flieht den Kranken gänzlich, und ein unruhiges Umherwerfen verbunden mit convulsivischen Bewegungen wechselt mit vorübergehenden Ohnmachtsanfällen. Im Gesichte prägt sich eine eigenthümliche Veränderung aus. Es sieht wie geschwollen

aus, statt der cyanotischen Färbung stellt sich ein Braunroth ein, die Zunge ist roth und trocken, der Durst unlöschbar, der Hals immer schmerzhaft, das Athmen schwer und stockend.

Um diese Zeit, vom zweiten bis zum fünften Tage, entstehen wohl verschiedenartige Hautausschläge, die in Dr. Imbert-Gourbeyre (Histoire des éruptions arsénicales im Moniteur des hopitaux, 1857. Nr. 153) einen vortrefflichen Beschreiber gefunden haben: bald sind es blosse Petechien, bald Bläschen oder Papeln, bald urticariaartige Schwellungen oder selbst wirkliche Pusteln. In seltenen Fällen bildet sich sogar ein förmlicher Icterus. Unter allen diesen Störungen erhält sich das Bewusstsein ganz frei. Jene Reaction ist aber nur von kurzer Dauer. Der Puls verschlechtert sich wieder, er wird immer häufiger und dabei schwächer, die Sinne verdüstern sich, zwischendurch treten leichte Delirien auf, die Extremitäten werden eisig kalt, die Zuckungen immer mehr anhaltend, und innerhalb 2 bis 6 oder auch 10 Tagen macht der Tod diesen peinigenden Auftritten ein Ende.

Der tödtliche Ausgang dieser Vergiftung ist aber keineswegs ganz unvermeidlich, denn es kann den Zufällen derselben Einhalt gethan werden. Eine ganze Reihe von Gegengiften sind nach einander hierzu angepriesen worden. Die Wirksamkeit derselben steht wenigstens nicht ganz zweifellos fest, und lege ich in jenen glücklichen Fällen, wo die Arsenikvergiftung nicht tödtlich endete, das Hauptgewicht auf die natürliche Reaction, die zu einer gewissen Zeit sich einstellt, so wie auf die individuelle Widerstandsfähigkeit. Aehnlich wird es sich übrigens bei den meisten Vergiftungen verhalten, wo die Allgemeinwirkung, welche der Absorption folgt, mächtiger ist als die locale Wirkung, und wo das Gift nicht einigermassen eine locale Neutralisirung erfahren kann.

Die Therapie der Arsenikvergiftung muss daher im Wesentlichen allgemeinen Indicationen folgen, zunächst nämlich darauf bedacht sein, das aufgenommene Gift wieder aus den ersten Wegen fortzuschaffen, dann die physiologische Elimination des absorbirten Giftes zu befördern, endlich die Körpertemperatur zu steigern und die Kräfte zu heben. Ich muss indessen der beiden Gegengifte Erwähnung thun, deren Empfehlung auf streng wissenschaftlichen Ansichten ruht: einmal des von Berthold und Bunsen empfohlenen Ferrum hydricum in Aqua, eines durch Ammoniak oder durch kohlensaures Natron in einer Lösung von Ferrum sesquichloratum bewirkten Niederschlages, der mehrmals ausgewaschen und als Brei verabreicht wird, und zweitens der frisch bereiteten und mit Wasser angerührten Magnesia usta, die von Bussy und Anderen bei mehren Arten von Vergiftung empfohlen worden ist.

Wenn eine Arsenvergiftung der Heilung entgegengeht, so stellt sich, nachdem copiöses Erbrechen und copiöse Stuhlentleerungen vorausgegangen waren, ein langsames Besserwerden in den wesentlichen Erscheinungen ein: das Fieber, der Kopfschmerz, die Schmerzen in der Magengegend, die Krämpfe dauern noch eine Zeit lang fort, dabei aber geht Harn ab, die Haut tritt wiederum in Thätigkeit und bedeckt sich mit Schweiss oder auch wohl mit den bereits erwähnten Ausschlägen. Gleichwohl verharrt der Kranke noch in seinem abgespannten, mehr schlafsüchtigen Zustande; er hat Sausen in den Ohren, und beim Auscultiren des Herzens ist ein anämisches Blasen zu hören. Die Genesung, die im Ganzen schwierig erlangt wird, kann in 12 bis 14 Tagen eintreten, aber auch wohl erst nach 4 bis 8 Wochen oder nach einem Vierteljahre. Traten die Vergiftungssymptome mit grosser Heftigkeit auf, dann kommt

es seltener zur vollständigen Genesung; eine hartnäckige Dyspepsie und eine andauernde Schwäche bleiben zurück.

4) Langsam verlaufende Vergiftung. Eine solche tritt meistens dann auf, wenn das Gift zu wiederholten Malen beigebracht wurde. Die ersten Symptome, die von vornherein mit mehr oder weniger Heftigkeit auftraten und manchmal nur in einem wiederholten Erbrechen bestanden, treten ziemlich rasch zurück. Nach einem unbestimmten Zeitraume kommen aber jene Zufälle wieder, welche eine giftige Arseneinwirkung zu begleiten pflegen, namentlich das Gefühl von Kratzen und von brennender Hitze im Rachen und im Magen. Das Erbrechen stellt sich ebenfalls wieder ein und hält längere Zeit als das erste Mal an: es ist mit Uebelsein und schmerzhaftem Würgen verknüpft. Es handelt sich nicht mehr um blosse Remissionen, sondern zwischen einem scheinbaren Gehobensein der Erkrankung und wirklichen Rückfällen findet ein mehrfach wiederholter Wechsel statt. Es ist aber ein galliges Erbrechen, das sich häufig einstellt und durch alles Genossene hervorgerufen wird, womit sich heftige Koliken und Dyspepsie verbinden. Der Kranke fühlt Schmerzen und Müdigkeit in den Gliedern, ist schwindelig und kann sich nicht auf den Beinen halten. Zwischendurch kommt Nasenbluten oder Blutung an andern Stellen, oder es bilden sich Petechien und frieselartige Ausschläge. Ohnmachten oder convulsivische Zuckungen lassen manchmal erkennen, dass das Nervensystem tief ergriffen ist. Durch die fortschreitende Veränderung der Gesichtszüge und die zunehmende Abmagerung entsteht der Anschein eines vorzeitigen Gealtertseins. Die Gliederschmerzen breiten sich auf die Wirbelsäule aus, und mit ihnen verbindet sich eine Contractur der Finger und Zehen oder ein Zittern. Die Haut befindet sich bisweilen in einem Zustande von Hyperästhesie, namentlich an den Gliedern; es stellt sich ein unerträgliches Jucken ein und die Empfindung von Hitze und Kälte in derselben wechselt rasch. Endlich geht auch die Motilität verloren und es stellt sich förmliche Paralyse ein, bald nur in den Gliedern, bald in der ganzen untern Körperhälfte. Diese Zufälle können sich Monate, ja Jahre lang hinschleppen, schliesslich aber führen die immer mehr zunehmenden Nervenstörungen und die tiefe Veränderung der zum Leben nothwendigen Verrichtungen doch zum Tode.

### Vergiftung durch äusserlich angewandtes Arsen.

Eine Vergiftung durch äusserliche Anwendung des Arsens kann dadurch hervorgebracht werden, dass ein mässig starkes Präparat längere Zeit immer wieder von Neuem in Anwendung kommt, wie etwa eine Arsenikpommade oder ein arsenikhaltiges Wasser, oder aber dadurch, dass ein kräftig wirkendes Gemenge, wie die gebräuchlichen Arsenikpasten und Arsenikpulver, Einmal seine Wirkung äussert.

Im ersteren Falle entwickeln sich nach einigen Tagen, meistens nach 6 bis 7 Tagen, doch auch erst später, örtliche Reizungssymptome, nämlich Schmerz, Geschwulst, erysipelatöse Röthung des unmittelbar durch das giftige Präparat getroffenen Theils. Gar nicht lange nachher beginnt ein fieberhafter Zustand mit Hitze und lebhaftem Durste, der Kranke bekommt Schwindel, Angst und eine ohnmachtdrohende Schwäche. Es stellt sich ferner Erbrechen ein, so wie beschwerliches Harnen, aber keine Diarrhöe. Dazu gesellen sich bedenkliche Nervenstörungen, zitternde Bewegungen, Delirien, Betäubtsein. Manchmal bildet sich auch ein Frieselausschlag an den Händen und Füssen. Wird jetzt das Arsenpräparat

weggelassen, so vergehen meistens alle diese Erscheinungen innerhalb sechs bis acht Tagen.

Im andern Falle beginnt eine unbestimmte Zeit, meistens 10 bis 12 Stunden, nach Auflegen des Arsenikgemenges galliges Erbrechen, und zwar nach vorausgegangenem Uebelsein. Dieses Erbrechen wiederholt sich sehr stürmisch, dazu gesellen sich aber flüssige, stets blutige Stühle, Nasenbluten, Frostschauder, Fieber mit trockner Haut, Brennen im Rachen, unersättlichem Durste und Anurie. Gleichzeitig entwickeln sich auch die heftigsten Schmerzen an der Applicationsstelle des Giftes. Dieser Zustand kann mehre Tage anhalten, namentlich das Erbrechen und die Diarrhöe; das Fieber steigert sich mehr, die Extremitäten werden kalt, die Zunge ist ganz dürr und die Schmerzen im Epigastrium steigern sich; der Kopf wird eingenommen, es drohen Ohnmachtsanfälle, die Angst nimmt immer mehr zu, das Athmen wird rasch und geräuchvoll. Die Abspannung und Hinfälligkeit erreichen den höchsten Grad, die Augen sind blutig unterlaufen, das Sehen gestört, die Stimme ist fast gänzlich erloschen, der Kranke kann nur abgestossene Worte herausbringen. Andere Male ist der Kranke ganz aufgeregt, sein Puls ist voll und hüpfend. Acute Schmerzen durchzucken die Glieder. Die Haut bedeckt sich mit Petechien, der ganze Körper wird kalt; innerhalb zwei bis sechs, auch wohl erst acht Tagen tritt der Tod ein.

## Anatomische Veränderungen.

Die anatomischen Veränderungen, die ich angeben werde, sind weder beständig anzutreffen, noch kommen sie specifisch bloss der Arsenvergiftung zu. Indessen begegnet man nur selten einer derartigen Vergiftung, wo in den Organen keinerlei Spur von der Einwirkung des Giftes zurück geblieben wäre, und andererseits haben die durch Arsen bewirkten Veränderungen nur noch mit ein Paar anderen Affectionen Aehnlichkeit. Aus diesem Grunde muss man den anatomischen Veränderungen immer einen bedeutenden Rang in der Charakteristik der Arsenvergiftung einräumen. Sie verdienen auch um so mehr eine aufmerksame Beachtung, als man ihre wahre Natur keineswegs immer genau erkannt hat.

Zunächst zeichnen sich die Leichen der durch Arsen Vergifteten dadurch aus, dass sie oftmals gut erhalten sind. Manchmal findet man äusserlich ein Paar bläuliche Flecken, so wie Petechien, die sich zum Theil entfärbt haben.

Meistens trifft man im Munde, im Schlunde und im Oesophagus keinerlei Veränderungen an: nur ausnahmsweise sassen noch Körnchen der arsenigen Säure an der Schleimhaut. Im Magen findet sich manchmal nichts, als eine mässige Erweichung der Schleimhaut, die gleichförmig grau aussieht, und durch Luftentwickelung im submucösen Gewebe etwas Gehöckertes oder Warzenartiges zeigt. Ziemlich häufig kommen an der Magenoberfläche kleine weisse oder gelbliche Körner vor, die ziemlich fest sitzen. Orfila gedenkt ihrer bereits; ich selbst habe sie mehrfach angetroffen. Man nahm an, die weissen Körner wären stets arsenige Säure, die gelben Körner dagegen Schwefelarsen, das sich dadurch bilden sollte, wenn der weisse Arsenik mit Schwefelwasserstoffgas in Berührung käme. Nun ist es ganz richtig, dass manchmal der reine Arsenik im Magen gefunden worden ist, und zwar in solcher Menge, dass die Wandungen ganz damit überzogen waren. Aber jene gelben oder weissen Körnchen sind darum nicht immer Auripigment oder arsenige

Säure. Ich habe mich mehrmals durch die chemische und mikroskopische Untersuchung davon überzeugt, dass sie lediglich aus Albumin und Fett bestanden.

Man findet aber auch mehr constante Veränderungen im Magen. Dahin gehören längliche oder rundliche Flecken, 4 oder 5 an Zahl, die manchmal ziemlich gross, bläulichroth oder selbst schwärzlichroth sind und von einer submucösen blutigen Infiltration herrühren. Die Drüsen des Magens sind stark entwickelt und erheben sich an dessen ganzer Innenfläche. Seltener hat sich eine Entzündung des Magens entwickelt, wobei jene Flecken ein gangränöses Aussehen haben. Die Schleimhaut dazwischen behält aber ihr gesundes Aussehen, und an den entzündeten Stellen selbst kommt es niemals zu Ulcerationen oder Perforationen. Es treten ferner keine consecutiven Verengungen nach Arsenvergiftung auf, und hierdurch unterscheidet sich die Wirkung dieses Typus der hyposthenisirenden Gifte ganz wesentlich von jener der reizenden oder corrosiven Gifte.

Im übrigen Darmrohre findet man hin und wieder Blutergiessungen und Gefässverästelungen, die ein mehr oder weniger dunkelrothes Aussehen haben. Zumeist aber fällt eine Art Darmausschlag in die Augen, nämlich eine starke Entwickelung der Glandulae solitariae, ganz so wie bei der Cholera.

Die Leber ist manchmal vergrössert. Im Wiener allgemeinen Krankenhause kam eine Vergiftung durch arsenige Säure vor, die man für einen schweren Icterus gehalten hatte, und hier fand von Karajan die charakteristische Atrophie und gelbe Färbung, wie bei der acuten Fettentartung der Leber.

Die Lungen sind einfach sehr saftreich, oder unter der Pleura zeigen sich grosse diffuse Ecchymosen; auch findet man im Innern manchmal apoplektische Heerde. Derartige Ecchymosen kommen auch fast ohne Ausnahme unter dem Pericardium und unter dem Endocardium vor; nur sind sie kleiner und unregelmässiger und in wechselnder Menge vorhanden. Das Blut in den Herzhöhlen ist meistentheils flüssig und weinhefenfarbig. Bisweilen kommen aber auch grössere entfärbte Blutklumpen darin vor.

Die Blase ist oftmals stark zusammengezogen.

Diese anatomischen Veränderungen werden in gleicher Art aufgefunden, mag das Gift innerlich genommen oder nur äusserlich angewendet worden sein ,sie sind also Product der Absorption des Giftes, und nicht etwa bloss der örtlichen Einwirkung desselben. Wenigstens vermag ich in den Versuchen Orfila's und in jenen von Taylor erwähnten, wo das nicht vom Darmkanale aus absorbirte Gift in's Blut übergegangen und von hier in den Darmkanal gelangt war, eine locale Einwirkung des Giftes nicht anzuerkennen. Diese Versuche beweisen nur die Elimination des Giftes auch durch den Darm, nicht aber, dass die ecchymotischen oder gangränösen Flecken im Magen oder im Darme wesentlich einer localen Einwirkung des Giftes den Ursprung verdanken. Wie man übrigens auch die Sache erklären mag, das Thatsächliche steht fest. Den Fällen, welche von den oben genannten Gerichtsärzten beigebracht worden sind, kann ich noch eine interessante Beobachtung bei einem Mädchen beifügen, das durch Auflegen einer Arsenikpaste auf die Brust gestorben war. „Die Innenfläche des Magens und eine grosse Strecke des Darmrohres, sagt Roux, der diesen Fall beobachtete, befanden sich in einem entzündeten Zustande und waren mit schwarzen Flecken bedeckt.“

Schliesslich will ich nur noch hervorheben, dass bei den der Arsenvergiftung zukommenden anatomischen Veränderungen die Hämorrhagie

eine wesentliche Rolle spielt, die aber von den Autoren sehr gewöhnlich als Entzündung aufgefasst worden ist, wie gerade in der angeführten Stelle bei Roux und wie überall bei Orfila. Nur ganz ausnahmsweise kommt Entzündung dabei vor.

## Gerichtlich-medicinische Fragen.

An die Arsenvergiftung und an die zur Auffindung dieses Giftes dienenden Methoden knüpfen sich gerade die wichtigsten Fragen, die in der Toxikologie aufgeworfen und erörtert worden sind. Davon werde ich indessen absehen, zumal auch einzelne der aufgeworfenen Fragen durch die hervorgerufene wissenschaftliche Besprechung ganz aus dem Felde geschlagen worden sind. Nur jene Fragen sollen hier zur Erörterung kommen, denen sich die gerichtsärztliche Praxis nicht entziehen kann, auf welche vielmehr der Sachverständige je nach dem Stande der Wissenschaft antworten zu müssen stets gewärtig sein soll, die ihm aber auch fast bei allen Vergiftungsfällen zur Beantwortung vorgelegt werden.

### a) Aus welchen Zeichen erkennt man die Arsenvergiftung?

Diese Frage ist niemals auf eine ganz einfache und leichte Weise zu erledigen, vielmehr verlangt sie die Herbeiziehung aller in Vergiftungsfällen zulässigen Beweismittel, nämlich der Krankengeschichte, der Sectionsergebnisse, der chemischen Untersuchung. Durch sie müssen die charakteristischen Zeichen dieser Vergiftung zur Anschauung gebracht werden.

#### Krankheitserscheinungen und anatomische Veränderungen.

Es fragt sich hierbei, ob die Krankheitssymptome und die anatomischen Veränderungen auf eine andere Krankheit, als auf eine Vergiftung, sodann aber auch, ob sie vielleicht auf eine andere Vergiftung, als auf Arsenvergiftung, zu beziehen sind.

Unter allen spontanen Krankheiten hat keine grössere Aehnlichkeit mit der Arsenvergiftung, als die Cholera, worüber ich mich schon im allgemeinen Theile ausgelassen habe. Das epidemische Vorkommen ist sicherlich dabei ein sehr beachtenswerther Punkt. Indessen beim Beginne einer Epidemie fehlt dem Arzte dieser Anhaltspunkt und er denkt deshalb leicht an eine Vergiftung; während der Epidemie selbst aber, zumal auf der Höhe derselben, kann die Vergiftung leicht verkannt und als ein epidemischer Krankheitsfall genommen werden. Man muss sich deshalb mehr an innere Zeichen halten. Hier hat nun das Gefühl der Zusammenschnürung und des Kratzens im Rachen, welches bei Arsenvergiftung nicht leicht fehlt, grossen diagnostischen Werth. Der Krankheitsverlauf ist nicht minder beachtenswerth. Die ersten Erscheinungen können allerdings bei beiderlei Zuständen ähnlich sein, sie können auch hier wie dort nach dem Genusse eines verdächtigen Getränks begonnen haben: indessen werden die Cholerazufälle immer durch eine prämonitorische Diarrhöe eingeleitet, und ausserdem gehört es auch in unserem Klima zu den Ausnahmen, wenn dieselben ganz urplötzlich mit gleicher Heftigkeit auftreten, wie bei der höchstacuten Arsenvergiftung, und wenn sie gleich rasch zum Tode führen. Die Reaction tritt ferner bei der Cholera mit grösserer Entschiedenheit hervor und hält auch länger an, als bei der Arsenvergiftung; der Hautausschlag erscheint bei der Cholera meistens nur als Roseola, oder als Erythem oder Urticaria, wogegen

der bei Arsenvergiftung erscheinende Ausschlag mannichfaltigere Formen annimmt, und namentlich auch in der fast nur allein hier vorkommenden Petechialform auftritt. Bei der langsam verlaufenden Vergiftung, wo die Rückfälle und langen Remissionen nebst den vorherrschenden nervösen Erscheinungen vorkommen, ist an eine Verwechselung gar nicht zu denken; eigentlich kann eine solche nur bei der subacuten Vergiftung vorkommen, denn diese Form sowohl wie die Cholera zeichnet sich, falls nicht das tödtliche Ende eintritt, durch die schleppende Genesung und durch die andauernde Schwäche und Dyspepsie aus. — Auch nach den anatomischen Veränderungen sind beide Krankheiten keineswegs bestimmt von einander zu unterscheiden. Indessen findet das geübte Auge am Aussehen der Leiche einige unterscheidende Merkmale. So habe ich bei Vergifteten niemals die Röthung gesehen, durch die sich der Augapfel der an Cholera Verstorbenen immer auszeichnet; auch lassen die letzteren stärkere Abmagerung und eine mehr cyanotische Färbung wahrnehmen, wodurch das Gesicht ein ganz eigenthümliches Aussehen bekommt. Ferner sind auch bei der Arsenvergiftung die Venen nicht in jener Weise gefüllt, wodurch alle Gewebe, namentlich aber die Unterleibseingeweide und die Schleimhäute in Choleraleichen eine ganz eigenthümliche Färbung bekommen; desgleichen haben auch die serösen Häute bei den Vergifteten nicht die nämliche klebrige Beschaffenheit. Dagegen ist der Inhalt des Magens und der Gedärme in beiderlei Leichen fast ganz gleich, ausgenommen die Fälle, wo man bei Arsenvergiftung die oben erwähnten weissen oder gelben Körner antrifft. Die Darmschleimhaut lässt in beiderlei Leichen ein Hervortreten der Glandulae solitariae, eine Psorenterie wahrnehmen, wenn auch dieselbe bei der Cholera beständiger und stärker entwickelt angetroffen wird. Die Blutunterlaufungen und die Ecchymosen unter den Schleimhäuten, unter dem Herzbeutel und unter der Pleura trifft man auch in Choleraleichen. Die hämorrhagische Natur aller dieser Veränderungen ist indessen, wie ich glauben muss, bei den durch Arsen Vergifteten bestimmter ausgeprägt.

Mit der Arsenvergiftung könnte ferner auch ein choleraartiges perniciöses Fieber verwechselt werden, so wie eine Indigestion. Das perniciöse Fieber unterscheidet sich vor Allem durch den intermittirenden Charakter. Das plötzliche Auftreten des Paroxysmus und ein rascher Tod, vielleicht schon im zweiten Anfalle, kann aber das Erkennen des wahren Verhältnisses erschweren, so dass der Verdacht einer Vergiftung erweckt wird. Die der Intermittens eigenthümliche Vergrösserung und Erweichung der Milz, die bei einer Arsenvergiftung ganz und gar vermisst wird, kommt dann ganz besonders in Betracht. Eine Indigestion dagegen unterscheidet sich nur durch negative Merkmale. Führt sie zum Tode, so zeigen sich unverkennbare Aehnlichkeiten mit jener freilich nur selten vorkommenden Form der Arsenvergiftung, wo die Krankheitserscheinungen nur schwach hervortreten, das tödtliche Ende rasch sich einstellt und keine anatomischen Veränderungen vorgefunden werden.

Sicherlich giebt es aber auch noch Vergiftungen durch andere hyposthenisirende Gifte, deren Wirkung an jene des Arsens grenzt, und deren symptomatische und anatomische Charaktere jenen der Arsenvergiftung ganz nahe stehen. Ich werde bei jedem einzelnen dieser Gifte die wesentlichen und charakteristischen Kennzeichen derselben aufzuführen haben.

Wenn also auch eine Arsenvergiftung durch charakteristische Symptome und anatomische Veränderungen sich auszeichnet, so fehlt es doch auch nicht an solchen Fällen, wo dieselbe mit anderen Krankheiten eine

entschiedene Aehnlichkeit hat. In derartigen Fällen darf sich der Sachverständige, mögen ihm die sonstigen Umstände auch noch so beweisend vorkommen, zu keinem positiven Urtheile veranlasst finden, bevor nicht die Entleerungen des Kranken oder die der Leiche entnommenen Organe einer chemischen Untersuchung unterworfen worden sind.

### Chemische Untersuchung.

Es ist schon weiter oben davon die Rede gewesen, dass über die Methoden der Aufsuchung des Arsens gar lebhaft gestritten worden ist. Diese Kämpfe sind nicht unfruchtbar gewesen, denn der wissenschaftliche Standpunkt ist für die Zukunft dadurch festgestellt worden. Man darf jetzt mit Sicherheit behaupten, dass, wenn es leicht ist, durch Arsen den Tod zu geben, es auch eben so leicht ist, Spuren dieses Giftes, selbst nach sehr langer Zeit, zu entdecken.

Bevor ich die Mittel angebe, wodurch das Arsen aus der Leiche einer Person ausgezogen werden kann, will ich erst die Hauptkennzeichen dieser Substanz und ihrer wichtigsten Verbindungen einer Betrachtung unterwerfen.

Das reine Arsen (Arsenmetall) ist ein fester Körper, der in Stücken oder Nadeln vom Ansehen des Stahls vorkommt, ein krystallinisches Gefüge besitzt, sehr zerreiblich ist und an der Luft sich ziemlich rasch oxydirt.

Um Arsen glänzend zu erhalten, muss man es in einem Glase unter ausgekochtem, mithin luftfreiem Wasser aufbewahren. Bei gewöhnlicher Temperatur hat es keinen Geruch; an der Luft zum Glühen erhitzt, verbreitet es einen sehr charakteristischen Knoblauchsgeruch und verwandelt sich in arsenige Säure = $AsO^3$. Da diese letztere weder in der Kälte noch in der Hitze irgend einen Geruch besitzt, so folgt daraus, dass man heute noch die wahre Ursache dieses Knoblauchsgeruchs, den das Arsen beim Verbrennen an der Luft verbreitet, nicht kennt. Man vermuthet, dass dieser Geruch einer sehr vorübergehenden, kaum gekannten intermediären Oxydationsstufe zwischen Arsen und arseniger Säure [dem Arsensuboxyd AsO, s. L. Gmelin's Handb. d. Chemie. 5. Aufl. II. Bd. S. 668] angehöre.

Das spec. Gewicht des Arsens ist = 5,73 [nach Bettendorff]; seine Dampfdichte = 10,39. Es verflüchtigt sich bei etwa 300°, ohne vorher die flüssige Form anzunehmen. Man kann es nur durch Erhitzung in beiderseits zugeschmolzenen Glasröhren zum Schmelzen bringen. [Als H. Landolt krystallisirtes metallisches Arsen in einer starken zugeschmolzenen Glasröhre, die sich in einem anschliessenden eisernen Rohre befand, einige Zeit schwacher Glühhitze aussetzte, fand er nach dem Erkalten die Arsenstückchen zu Kugeln zusammengeschmolzen. Durch directes Erhitzen der Glasröhre im Feuer gelang es nicht, eine Schmelzung hervorzubringen; es trat dabei jedesmal ein Platzen oder Aufblähen der Röhre ein. Kopp-Will's chem. Jahresbericht f. 1859. S. 183.]

Das gepulverte Arsen verbrennt in trockenem Chlorgase zu Arsenchlorür = $AsCl^3$. Salpetersäure oxydirt das Arsen rasch zu arseniger Säure und zu Arsensäure.

Das Arsen wird im Grossen bereitet. Man erhält es durch Destillation des natürlichen Schwefeleisen-Arseneisens, des sogenannten Misspickels, mit Eisenschnitzeln, die sich des Schwefels bemächtigen und das Arsen in Freiheit setzen, welches dann sublimirt; man bedient sich hierzu irdener Cylinder. Der sogenannte Fliegenstein oder das unpassend soge-

nannte Cobaltum metallicum ist nichts anderes als gepulvertes natürliches schwarzes Arsenmetall, dessen man sich noch häufig zur Vertilgung der Fliegen bedient. Unter einer flachen Wasserschicht der Luft ausgesetzt verwandelt sich diese Substanz in lösliche arsenige Säure, welche als Gift wirkt. Viele Vergiftungsfälle, namentlich unter dem Landvolke, sind schon durch Anwendung dieses Arsenpulvers vorgekommen.

Das metallische Arsen bildet mit dem Sauerstoff arsenige Säure und Arsensäure, welche beiden hochwichtigen Oxydationsstufen näher zu betrachten sind.

Arsenige Säure $= AsO^3$, wie sie im Handel vorkommt und in der Pharmacie und Industrie gebraucht wird, bildet dichte farblose weisse oder gelbliche Massen, bald glasig durchscheinend, bald undurchsichtig und von der Weisse des Porzellans. Man beobachtet manchmal an diesen Massen mehre parallele Schichten, welche sich durch verschiedene Weisse und Durschscheinenheit von einander unterscheiden und den verschiedenen Perioden der Sublimation entsprechen. Der Geschmack ist herbe, speichelerregend und etwas ekelhaft; indessen in kleinen Mengen genommen entwickelt die arsenige Säure nur wenig Geschmack, daher sie Mund und Schlund passiren kann, ohne Argwohn zu erwecken. Ihre Lösung röthet nur schwach das blaue Lackmuspapier. Sie verflüchtigt sich beim Erhitzen ohne zu schmelzen; nur in zugeschmolzenen Röhren erhitzt lässt sie sich schmelzen. Ihre Dämpfe sind geruchlos und auch die feste arsenige Säure besitzt bei gewöhnlicher Temperatur keinen Geruch. Sobald man sie aber auf eine glühende Kohle wirft, verbreitet sie einen Knoblauchsgeruch in Folge ihrer Reduction zu Arsen und einer Wiederoxydation des letzteren zu arseniger Säure. Die arsenige Säure löst sich leicht in Aetzkalilauge; Salzsäure löst sie ebenfalls leicht, namentlich in concentrirtem Zustande und bei Siedehitze. Salpetersäure und Königswasser lösen und oxydiren die arsenige Säure zu Arsensäure.

Die arsenige Säure, in einer unten verschlossenen Proberöhre mit ihrem 2 bis 3fachen Gewichte trocknen essigsauren Kalis erhitzt, entwickelt den sehr charakteristischen höchstekelhaften Geruch des hierbei gebildeten Kakodyloxyds.

Wie erwähnt, erhält man die arsenige Säure bald in durchscheinenden glasartigen, bald in undurchsichtigen porzellanartigen Stücken. Diesem verschiedenen Ansehen entsprechen zwei verschiedene isomere Zustände, die durch besondere Eigenschaften sich auszeichnen. [Die glasartige arsenige Säure ist amorph, die porzellanartige krystallinisch.]

Frisch dargestellt ist die sublimirte arsenige Säure immer durchscheinend und glasartig; nach und nach verliert sie, ohne dass man bisher den Grund kennt, auch wenn sie vor Luft und Feuchtigkeit geschützt ist, ihre Durchsichtigkeit und ändert sich in eine völlig undurchsichtige Masse um. Diesen beiden Zuständen entsprechen verschiedene Eigenschaften. Die glasige arsenige Säure hat (nach Guibourt) eine Dichtigkeit von 3,7385, die porzellanartig undurchsichtige (nach demselben) das spec. Gewicht $= 3,695$. [Nach Taylor ist das spec. Gewicht der glasigen Säure 3,798 und das der porzellanartigen 3,529. Karsten hingegen fand das spec. Gew. der glasigen Säure $= 3,7026$ und das der porzellanartigen $= 3,7202$.]

Die glasige arsenige Säure ist bei gewöhnlicher Temperatur dreimal löslicher als die porzellanartige. [Bussy, Liebig-Kopp's chem. Jahresbericht für 1847 u. 1848. S. 422., fand, dass die glasige arsenige Säure schneller und reichlicher als die undurchsichtig gewordene sich im Wasser

auflöst; dieselbe Menge Wasser, welche bei 12° bis 13° C. 36 bis 38 Theile von ersterer aufnimmt, soll von letzterer nur 12 bis 14 Theile lösen. Die undurchsichtige Säure soll sich bei längerem Kochen mit Wasser in glasige verwandeln, d. h. sie soll die Löslichkeit der letzteren erlangen, so dass in 1 Liter Flüssigkeit 110 Gramme arsenige Säure gelöst sind. Der andauernde Einfluss des Wassers bei niedriger Temperatur soll die glasige Säure in undurchsichtige verwandeln, d. h. eine Lösung soll nach längerer Zeit schwächer und ihr Gehalt dem der undurchsichtigen Säure entsprechend werden. Feine Zertheilung soll die Löslichkeit der undurchsichtigen vermehren, jene der glasigen Säure vermindern. Nach anderer Angabe (L. Gmelin's Handb. d. Chem. 5. Aufl. II. S. 672.) löst sich die arsenige Säure höchst langsam in kaltem Wasser, schneller in kochendem. Die in der Hitze gesättigte Lösung enthält 1 Theil arsenige Säure in 10 bis 12 Theilen Wasser; beim Erkalten scheidet sich so viel arsenige Säure in kleinen wasserfreien Krystallen ab, dass nur noch 1 Theil derselben in 20 bis 30 Theilen Wasser gelöst bleibt.] Die Hitze strebt die undurchsichtige arsenige Säure in die glasige Modification zu verwandeln; in der Kälte hingegen verwandelt sich nach und nach die glasige Säure in die porzellanartige.

Wird die glasige Säure bis zur Sättigung in mässig concentrirter Salzsäure aufgelöst, so setzt die Lösung beim Erkalten Krystalle ab, deren Bildung von rasch vorübergehender Lichtentwickelung begleitet ist. Wenn diese Lösung hinreichend langsam erkaltet, so kann, wie Heinrich Rose beobachtete, die Lichtentwickelung während 48 Stunden wahrgenommen werden. Weder die porzellanartige arsenige Säure, noch die beim Erkalten der gesättigten salzsauren Lösung der glasartigen Säure abgesetzten Krystalle vermögen diese Lichtentwickelung zu veranlassen. Aus diesen Beobachtungen ergiebt sich, dass bei Auflösung in Salzsäure die glasige arsenige Säure ihren amorphen Zustand bewahrt und erst beim Ausscheiden aus dieser Lösung den krystallischen Zustand annimmt, wobei sie zugleich jene Lichtentwickelung hervorruft.

Die arsenige Säure kann in regulären Octaëdern und in Prismen krystallisiren; sie ist dimorph.

Sie wird im Grossen, hauptsächlich zu Reichenstein und Altenberg in Schlesien, durch Röstung des Arseneisens und des Misspickels bereitet.

Arsensäure $= AsO^5$ ist in allen ihren Eigenschaften von der arsenigen Säure verschieden. Sie ist fest, weiss, sehr löslich in Wasser, sehr zerfliesslich und von energisch saurer Reaction. In ihrer gesättigten Auflösung können sich mit der Zeit recht grosse Krystalle bilden. Zur Trockne abgedampft hinterlässt ihre Lösung eine weisse amorphe Masse, die sich in Wasser mit einer gewissen Langsamkeit und unter beträchtlicher Temperaturerhöhung löst. Zum Rothglühen erhitzt zerlegt sie sich in arsenige Säure und Sauerstoffgas. Man kennt 4 verschiedene, gut charakterisirte Hydrate der Arsensäure: das Monohydrat, das Dihydrat, das Trihydrat und das Tetrahydrat. Diese verschiedenen Hydrate liefern beim Erhitzen alle die wasserfreie Arsensäure. Die reducirenden Substanzen führen die Arsensäure schon bei gelinder Wärme in arsenige Säure zurück. Die schweflige Säure z. B. reducirt dieselbe zu arseniger Säure, wobei sie selbst zu Schwefelsäure oxydirt wird. Schwefelwasserstoff fällt dieselbe erst nach mehren Stunden, während die arsenige Säure [bei Anwesenheit einer Mineralsäure, namentlich von Salzsäure oder verdünnter Schwefelsäure] sogleich dadurch gefällt wird. Deshalb pflegt man auch durch Lösungen der Arsensäure erst einen Strom von schwefliger Säure zu leiten, [den Ueberschuss der letzteren durch Kochen zu

entfernen] und nun erst Schwefelwasserstoffgas zur Fällung der entstandenen arsenigen Säure einzuleiten.

Das rothe Schwefelarsen oder der Realgar = $AsS^2$ correspondirt keiner Sauerstoffverbindung des Arsens. Es findet sich häufig in der Natur, so in Ungarn, Böhmen, Sachsen und in der Umgegend fast aller Vulkane. Man erhält es künstlich durch Zusammenschmelzen von 1 Aequivalent Arsen mit 2 Aequivalenten Schwefel. Es stellt rothbraune in Wasser unlösliche Massen dar und verbindet sich leicht mit Schwefelalkalien zu löslichen Sulfosalzen.

Das gelbe Schwefelarsen oder Auripigment = $AsS^3$ entspricht in seiner Zusammensetzung der arsenigen Säure. Man findet es in Menge in der Natur und in ziemlich reinem Zustande; es bildet gelbe, sehr glänzende, blättrige Massen. Künstlich bereitet man es durch Zusammenschmelzen von 1 Aeq. Arsen mit 3 Aeq. Schwefel, oder indem man einen Strom von Schwefelwasserstoffgas durch eine mit Salzsäure angesäuerte wässrige Lösung der arsenigen Säure leitet.

Das gelbe Schwefelarsen ist fest, von schöngelber Farbe, schmelzbar und lässt sich in verschlossenem Gefässe unverändert sublimiren. An der Luft erhitzt verbrennt es unter Entwickelung von arseniger und schwefliger Säure. Durch Salpetersäure und durch Königswasser wird es zu einem Gemenge von Arsensäure und Schwefelsäure oxydirt. Einige Zeit mit Wasser im Sieden erhalten zerlegt es sich nach und nach in arsenige Säure und Schwefelwasserstoffgas; diese Zersetzung tritt namentlich leicht bei dem frisch gefällten Schwefelarsen ein. Das Auripigment verbindet sich mit allen Schwefelalkalien und liefert gut charakterisirte Sulfosalze. Es löst sich in Ammoniakflüssigkeit, welche dasselbe beim späteren Verdunsten mit seiner gelben Farbe wieder zurücklässt.

Die Verbindungen der arsenigen Säure mit Kali sind unkrystallisirbar und nur ungenügend bekannt. Sicher weiss man, dass die arsenige Säure sich leichter in alkalischen Flüssigkeiten löst, als in reinem Wasser. In der Heilkunde benutzt man unter dem Namen von arsenigsaurem Kali eine alkalische Lösung der arsenigen Säure in wässrigem kohlensauren Kali (Solutio arsenicalis Fowleri).

Das neutrale arsensaure Kali ist unkrystallisirbar und zerfliesslich; es findet aus diesen Gründen mit Recht keine medicinische Anwendung. Das saure arsensaure Kali = $KO, 2HO, AsO^5$ krystallisirt leicht in grossen, an der Luft unveränderlichen Prismen. Man bereitet es, indem man eine gewisse Menge Arsensäure in zwei gleiche Portionen theilt, die eine mit kohlensaurem Kali genau neutralisirt und die zweite Portion der Säure hinzubringt; beim Abdampfen und ruhigen Hinstellen scheiden sich die Krystalle des genannten Salzes aus. Man erhält es auch, wenn ein inniges Gemenge von gleichen Theilen arseniger Säure und Kalisalpeter in einem bedeckten Tiegel oder in einer irdenen Retorte bis zum Aufhören aller Gasentwickelung erhitzt wird. Die rückständige Masse wird in siedendem Wasser gelöst, die Lösung filtrirt und erkalten gelassen; das auskrystallisirte saure arsensaure Kali wird dann durch Umkrystallisiren gereinigt.

Das saure arsensaure Natron ist unkrystallisirbar, während das neutrale Natronsalz leicht krystallisirt; also gerade umgekehrt wie bei den Kalisalzen. Nur das neutrale arsensaure Natron wird in der Medicin angewendet; es krystallisirt in grossen, leicht in Wasser löslichen sechsseitigen Prismen. Die beste Bereitungsweise desselben besteht darin, dass man eine concentrirte Lösung von Arsensäure mit kohlensaurem

Natron vollständig sättigt; beim Abdampfen und Abkühlen krystallisirt das Salz.

Jetzt kann ich den Gang beschreiben, welchen der chemische Sachverständige einzuschlagen hat, um eine stattgehabte Arsenikvergiftung zu entdecken. Jch werde keinen wichtigen Umstand übergehen, mich aber nicht in Aufzählung unnützer historischer Einzelnheiten verlieren. Auch will ich den Leser nicht mit der Beschreibung unsicherer Methoden ermüden, die verdientermassen der Vergessenheit anheimfallen.

Der Sachverständige, der mit der gerichtl.-chemischen Untersuchung auf Arsenikvergiftung betraut wird, kann es auch hier mit einem doppelten Falle zu thun haben: a) das Vergiftungsattentat hat nicht den Tod zur Folge gehabt und das Gericht stellt dem Chemiker verschiedene mit Beschlag belegte feste und flüssige Substanzen zur Verfügung, deren Natur zu kennen von Wichtigkeit ist; b) der Tod ist eingetreten, der Experte erhält daher zugleich mit den obengenannten Substanzen die hauptsächlichsten Organe aus der Leiche des Opfers, mit dem Auftrage, darin die giftige Substanz aufzusuchen. Die erbrochenen Massen, wenn solche gesammelt werden konnten, sind oft den übrigen unter Siegel gelegten Gegenständen beigegeben.

Wenn der Sachverständige diese verschiedenen verdächtigen festen und flüssigen Substanzen erhalten hat, wird er durch folgende Reactionen leicht die Gegenwart des Arseniks in denselben erkennen:

1) Eine kleine Menge der festen Materien wird zu Pulver zerrieben und auf eine glühende Kohle gestreut, die man mit einer kleinen Zange hält. Wenn die Substanz arsenikhaltig ist, so wird sie leichte weisse Dämpfe entwickeln, welche den charakteristischen Knoblauchsgeruch besitzen.

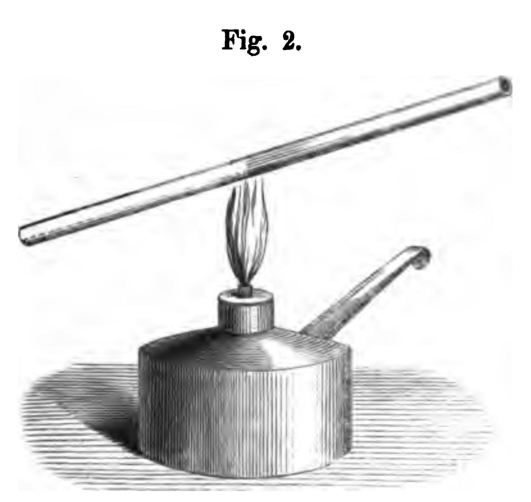
2) Eine zweite Portion der festen Substanz wird zu feinem Pulver zerrieben und mit dem doppelten Gewichte eines Gemenges aus geglühtem kohlensauren Natron und Kohlenpulver gemischt. Dieses Gemenge wird in eine unten zugeschmolzene kleine Glasröhre gegeben, deren innerer Durchmesser höchstens 5 Millimeter beträgt, und hier mit einer kleinen Schicht reiner Kohle bedeckt. Die ganze Masse darf nicht über 2 Centimeter hoch im Grunde der Röhre liegen, und die Proberöhre selbst muss wenigstens 15 Centimeter lang sein, so dass sie bequem in der Hand gehalten werden kann, während der untere Theil erhitzt wird.

Wenn der obere Theil der Röhre nicht völlig staubfrei erscheint, so reinigt man denselben mit Hülfe eines um einen Glasstab oder um sich selbst gerollten Stückchens weissen Filtrirpapiers. Nun bringt man das geschlossene Ende der Glasröhre in die Flamme einer Alkohollampe und erhitzt anfangs gelinde und vorsichtig das Gemenge. Wenn sich dabei eine gewisse Menge von Wasserdampf zeigt, der in Folge einer unvollkommenen Austrocknung der Substanzen auftritt, so wird derselbe sich im oberen kaltbleibenden Theile der Glasröhre zu Wassertropfen verdichten, wodurch der Erfolg des Versuches getrübt werden könnte; deshalb muss man dieses Wasser mit einem gerollten Streifen ungeleimten Papiers hinwegnehmen. Man erhitzt nun nach und nach bis zum Rothglühen. Wenn die Substanz arsenikhaltig ist, so bildet sich daraus, gleichgültig in welchem Zustande das Arsen darin vorkommen mag, etwas oberhalb der erhitzten Stelle ein glänzender und spiegelnder Ring von metallischem Arsen, welches bei diesem Verfahren reducirt und sublimirt wurde. Dieser Versuch ist ein Hauptversuch und liefert das bestimmteste Resultat, wenn er mit Vorsicht ausgeführt wird.

3) Dieser so erhaltene Arsenring lässt sich durch Erhitzung leicht

von seiner Stelle und in der Röhre hinauf treiben. Auch bei diesem Versuche muss man, gleich wie beim vorhergehenden, das offene Ende der Glasröhre mit einem Pfropfen von Baumwolle verstopfen, um die Erneuerung der Luft im Innern der Röhre und hiermit die Oxydation des sublimirten metallischen Arsens zu verhüten. Sobald der Ring gehörig ausgebildet und isolirt ist, lässt man die Röhre abkühlen, trennt dann durch einen geschickt geführten Feilstrich einige Millimeter oberhalb des erhitzt gewesenen Gemenges diesen letztern Theil der Röhre ab und nimmt ihn weg. Die nun beiderseits offene Glasröhre erhitzt man an der Stelle, wo der Metallring sich befindet, in der Weingeistflamme, wobei man die Röhre unter einem Winkel von etwa 20° neigt, wie es in Fig. 2 dargestellt ist. Im Innern der Röhre ensteht ein Luftstrom, welcher das Arsen im Augenblicke seiner Verdampfung zu arseniger Säure oxydirt, und diese legt sich einige Centimeter höher in Form völlig durchsichtiger octaëdrischer und tetraëdrischer Kryställchen an, die mit der Lupe deutlich gesehen werden können. Der Theil der Röhre, welcher vorher mit dem spiegelnden Metallringe bedeckt war, hat jetzt seine völlige Reinheit wiedererlangt.

Fig. 2.



Mit Hülfe von 2 Feilstrichen entfernt man die überflüssigen Stücke der Glasröhre und bewahrt nur dasjenige Stückchen, worin der weisse Arseniksublimat sich angelegt hat. Man bringt dasselbe in ein konisches Reagenzglas und giesst ein saures Wasser darüber, gemischt aus 1 Theil Salzsäure und 15 Theilen destillirten Wasser, so dass die Röhre eben damit bedeckt ist. Ist der weisse Sublimat Arsenik, dann löst er sich schnell in dem sauren Wasser. Nach einigen Augenblicken entfernt man die Glasröhre mit Hülfe eines Platindrahtes und giesst zu der Lösung frischbereitetes Schwefelwasserstoffwasser. Es werden sich unmittelbar darauf gelbe Flocken von Schwefelarsen niederschlagen, die sich augenblicklich und farblos in Ammonik und in Schwefelalkalien lösen. Um die beiden letzten Eigenschaften besser beobachten zu können, ist es nöthig, den gelben Niederschlag von Schwefelarsen vorher durch Waschen mit Wasser und Decantation von aller anhängenden Salzsäure zu befreien. Die ammoniakalische Lösung lässt auf Zusatz irgend einer Säure im leichten Ueberschuss auf's Neue das Schwefelarsen mit seiner ursprünglichen gelben Farbe wieder herausfallen. Dieser Versuch kann mehre Male nacheinander wiederholt werden.

Ist der weisse Arseniksublimat auf genannte Weise in der kleinsten Menge destillirten Wassers gelöst, so erhält man einen gelbgrünen Niederschlag von arsenigsaurem Kupferoxyd (Scheele'schem Grün), sobald jener Lösung ein Tröpfchen der Lösung des schwefelsauren Kupferoxyd-Ammoniaks zugefügt wird. Diese letztere bereitet man durch Zusatz von Aetzammoniak zu einer Lösung von Kupfervitriol, bis der Anfangs ent-

standene Niederschlag sich völlig wieder aufgelöst hat. Ein Ueberschuss von Ammoniak muss aber hierbei vermieden werden, weil der Niederschlag des arsenigsauren Kupferoxyds in Ammoniak auflöslich ist. Auch in den schwächsten Säuren löst sich derselbe ebenfalls auf.

4) Jener spiegelnde Ring kann auch noch auf andere Weise behandelt werden und gleich charakteristische Reactionen hervorbringen. Durch eine verdünnte und klare Lösung von unterchlorigsaurem Natron oder unterchlorigsaurem Kalk wird er rasch zum Verschwinden gebracht, sobald er wirklich aus Arsen besteht. Einige Tropfen reiner Salpetersäure lösen ihn ebenfalls rasch auf und führen ihn in Arsensäure über. Wenn man letztere Reaction in einer kleinen Porzellanschale anstellt, so erhält man durch Abdampfen der sauren Flüssigkeit bis zur Trockne einen kaum sichtbaren weissen Rückstand von Arsensäure, zu deren Erkennung man folgendermaassen verfährt. Man setzt ein Paar Tropfen reiner Aetzammoniakflüssigkeit zu und verdunstet den Ueberschuss des Ammoniaks im Wasserbade. Dieser neue Rückstand besteht aus neutralem arsensauren Ammoniumoxyd. Giesst man nun auf diesen einige Tropfen einer neutralen Lösung von salpetersaurem Silberoxyd (1:10), so beobachtet man, dass die ganze durch den weissen Rückstand eingenommene Fläche der Porzellanschale in Folge der Bildung arsensauren Silberoxyds sich ziegelroth färbt. Es ist aber unerlässlich, dass zu diesen Reactionen absolut neutrale Flüssigkeiten verwendet werden, weil das arsensaure Silberoxyd in sehr kleinen Mengen von Ammoniak sowohl als von irgend einer Säure löslich ist. [Hatte man nur wenig Salpetersäure zur Auflösung des Arsenspiegels angewandt, so erscheint die Silberverbindung gelb, als arsenigsaures Silberoxyd.]

Wenn man über eine gewisse Substanzmenge zu verfügen hat, so ist es ganz leicht, nicht allein alle angegebenen Reactionen anzustellen, die sich schon mit einigen Centigrammen ausführen lassen, sondern auch die eigentliche Zusammensetzung zu ermitteln. Die Farbe, die Löslichkeit und einige einfache Reactionen werden genügen, um darüber ins Klare zu kommen. So erkennt man die arsenige Säure an der vollkommenen Flüchtigkeit, an der schwachsauren Reaction und an der Fähigkeit, durch Schwefelwasserstoffgas [aus salzsaurer Lösung] gelb gefällt zu werden. Arsensäure erkennt man an der starksauren Reaction, an der Fähigkeit, mit salpetersaurem Silberoxyd einen ziegelrothen Niederschlag zu geben, und dass nur nach langer Einwirkung des Schwefelwasserstoffgases eine gelbe Fällung ensteht. Das Scheel'sche Grün [und das Schweinfurter Grün oder arsenigsaure Kupferoxyd mit essigsaurem Kupferoxyd] erkennt man an der grünen Farbe und an der Löslichkeit in Ammoniak mit blauer Farbe; [das Schweinfurter Grün auch daran, dass es mit kalter concentrirter Salpetersäure übergossen eine reichliche Menge weisser arseniger Säure ungelöst hinterlässt]. Gelbes Schwefelarsen löst sich in Ammoniak zu einer völlig farblosen Flüssigkeit, beim Schmelzen mit Soda oder Cyankalium auf Kohle verbreitet es einen Knoblauchsgeruch [und hinterlässt eine Schwefelleber, die mit Salzsäure Schwefelwasserstoff entwickelt].

Sobald die verdächtigen Lösungen keine fremde organische Substanz enthalten, können die genannten Reactionen direct mit diesen Flüssigkeiten oder mit den Produkten ihrer Abdampfung im Wasserbade angestellt werden. Wenn sie aber organische Stoffe einschliessen, welche starke Färbung besitzen, wenn sie z. B. aus Chocolade, Wein, Milch, Kaffe, Suppe u. dgl. bestehen, so ist es erforderlich, sie vorher von diesen organischen Substanzen zu befreien, welche immer die charakteristischen

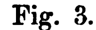
Reactionen des Arsens und seiner Verbindungen verdecken, oft völlig aufheben. Man muss sie alsdann nach der sogleich zu beschreibenden Verkohlungsmethode behandeln und sie in allen Punkten als den Organen selbst analoge Materien ansehen.

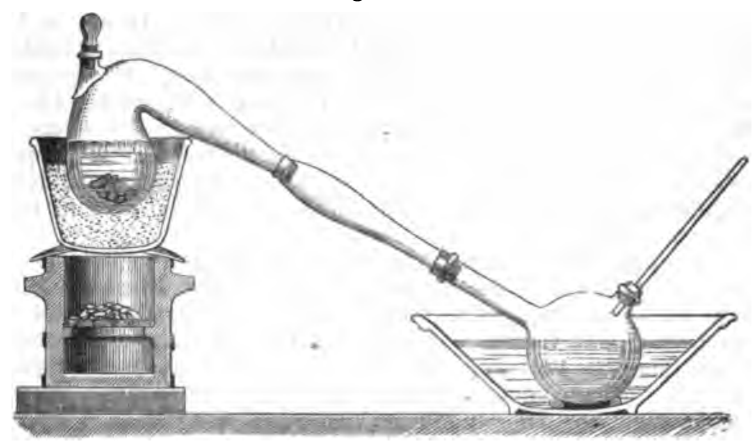
Ich komme jetzt zu dem andern Falle, wo dem Chemiker die aus der Leiche entnommenen Organe zugestellt werden. Vor Allem aus hat er dann sorgsam den Inhalt des Magens und die Niederschläge zu untersuchen, welche sich in den Gefässen, die zur Aufbewahrung der Organen dienen, gebildet haben. Diese ganz physikalische Prüfung wird mit unbewaffnetem Auge vorgenommen, oder nach Umständen auch mit Hülfe einer 2 bis 3 Mal vergrössernden Lupe. Der Magen wird auf einen reinen Porzellanteller ausgebreitet, seine innere Seite nach Aussen gekehrt. Man untersucht dann, mit Hülfe der Pincette und des Scalpels, ob nicht irgend eine pulverige Substanz oder kleine verdächtige Stückchen aufliegen, die gesammelt werden müssen, um sie einer weitern Untersuchung zu unterwerfen. Die erbrochenen Massen und die mit Beschlag belegten Flüssigkeiten (Milch, Kaffe, Wein u. s. w.) werden in ähnlicher Weise geprüft. Der Sachverständige darf nicht aus den Augen verlieren, dass die verschiedenen arsenhaltigen Verbindungen, die arsenige Säure, das Schwefelarsen, das Scheel'sche Grün, das metallische Arsen selbst ein sehr hohes specifisches Gewicht besitzen, deshalb rasch in den Flüssigkeiten sinken und gewöhnlich auf dem Boden der Gefässe sich ansammeln, worin die verdächtigen Flüssigkeiten aufbewahrt wurden, falls diese einige Zeit ruhig standen. Diese vorläufige Prüfung ist sehr wichtig, da es sich wohl ereignet, dass der Experte noch vor der eigentlichen chemischen Untersuchung das wahre corpus delicti auffindet.

Wenn diese Besichtigungen jedoch erfolglos geblieben sind, so muss nun zur Zerstörung der organischen Materien geschritten werden, welche jede chemische Reaction ändern oder verdecken. Diese organischen Substanzen sind ausserordentlich zahlreich und sehr verschiedener Art. Sie lassen sich durch blosse Lösungsmittel nicht entfernen, müssen vielmehr durch ein gewaltsames Verfahren zerstört werden, welches so gewählt wird, dass es die giftige Substanz selbst nicht mit fortnimmt. Die hauptsächlichsten hierzu empfohlenen und benutzten Methoden sind: a) Zerstörung der organischen Materien durch in einem Tiegel schmelzenden Salpeter; b) Zerstörung durch Salpetersäure, c) durch Salzsäure und chlorsaures Kali, d) durch gasförmiges Chlor, e) durch Königswasser, f) durch concentrirte Schwefelsäure. Diese letztere Methode empfiehlt sich durch grosse Einfachheit und Bestimmtheit der erhaltenen Resultate; man verdankt sie Danger und Flandin. g) Das Verfahren von Schneider und Fyfe, wobei die arsenhaltigen Verbindungen in flüchtiges Chlorarsen umgewandelt werden. Nur die beiden letzteren Methoden werde ich beschreiben.

Verkohlung durch concentrirte Schwefelsäure. — Die verschiedenen Organe: der Magen, die Gedärme, die Leber, die Milz, die Lungen u. s. w. werden zuvor mit ganz reinen Scheeren und Messern in kleine Stücken zertheilt. Sind Flüssigkeiten oder Dejectionen dabei, so schreitet man zunächst zu deren Concentration im Wasserbade, und wenn sie die Consistenz eines weichen Extracts angenommen haben, vereinigt man sie mit den zerschnittenen Organen. Diese ganze Masse kommt nun in eine Tubulatretorte, an deren Schnabel ein Vorstoss befestigt wird, welcher seinerseits mit einer abgekühlten tubulirten Vorlage verbunden ist; durch den Tubulus der Retorte giesst man $^1/_4$ vom Gewicht des Retorteninhalts concentrirte reine Schwefelsäure. Die Re-

torte darf aber nur zu $^1/_3$ durch das Gemenge angefüllt sein; sie liegt in einem Sandbade und wird mit Vorsicht erhitzt, bis ihr Inhalt in eine trockne und zerreibliche Kohle verwandelt ist, welche reichliche weisse Dämpfe von Schwefelsäure entwickelt. Der ganze Apparat ist in Fig. 3 abgebildet. Man lässt alsdann den Apparat völlig erkalten und bewahrt

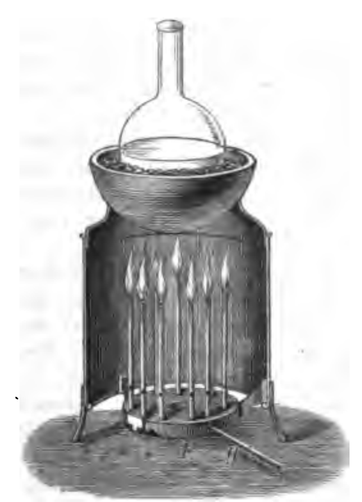

Fig. 3.



Apparat zur Zerstörung der organischen Materien durch concentrirte Schwefelsäure.

die überdestillirte Flüssigkeit (Flüssigkeit B) sorgfältig. Die in der Retorte hinterbliebene Kohle bringt man nach und nach mit Hülfe einer Glasröhre heraus und zerreibt sie in einem Glas- oder Porzellanmörser. Das dadurch erhaltene schwarze Pulver wird in einer Porzellanschale oder in einem Glaskolben mit einem Zehntheil seines Gewichts concentrirter reiner Salpetersäure benetzt und im Sandbade (Fig. 4) eine halbe Stunde lang digerirt. Nach Verlauf dieser Zeit wird alles vorhandene Arsen in Arsensäure verwandelt sein; man setzt nun eine gewisse Menge heisses destillirtes Wasser zu und filtrirt die Lösung durch schwedisches Filtrirpapier. War die Verkohlung vollständig, so erscheint die filtrirte Flüssigkeit farblos. Wäre sie noch gelblich gefärbt, so müsste man etwas Schwefelsäure zusetzen, abermals eindampfen, den Rückstand auf's Neue mit Salpetersäure behandeln, mit Wasser verdünnen und filtriren. Die Kohle wird sorgfältigst auf dem Filter mit lauwarmem destillirten Wasser gewaschen und das Waschwasser dem ersten Filtrate zugefügt. Diese Flüssigkeit ist sehr sauer und enthält grosse Mengen Schwefelsäure und Salpetersäure. Man dampft sie anfangs im Wasserbade, später im Sandbade bei etwa 150° C. ein, bis aller Geruch nach Salpetersäure verschwunden ist. Man verdünnt

Fig. 4.



Gasofen, um ein Sandbad und den darin stehenden Glaskolben zu erhitzen.

den Rückstand mit seinem gleichen Volumen destillirten Wasser und filtrirt den etwa ausgeschiedenen Gyps ab. Diese Flüssigkeit ist nun tauglich in dem Marsh'schen Apparate auf Arsenik geprüft zu werden; sie mag als Flüssigkeit A bezeichnet werden. [Sie darf keine Spur von Salpetersäure mehr enthalten, deshalb darf eine mit concentrirter Schwefelsäure gemischte Probe beim Aufgiesen einer Eisenvitriollösung dieser keine dunkle Färbung ertheilen.]

Verfahren von Fyfe und Schneider. — Dieses in England und Deutschland gebräuchliche Verfahren ist in Frankreich noch wenig bekannt und verdient eine genauere Beschreibung. Es gründet sich darauf, dass jenes in den verdächtigen Organen vorhandene Arsen vollständig in flüchtiges Chlorarsen umgewandelt wird. Vielfache directe Versuche haben in der That dargethan, dass die Gegenwart animalischer oder vegetabilischer Materien, selbst in grosser Menge, die Bildung und Verflüchtigung des Arsenchlorürs nicht hindert. Dabei wird in folgender Weise verfahren.

Die verdächtigen Organe und Materien werden mit dem vierten Theile ihres Gewichtes reinen und geschmolzenen Kochsalzes in eine tubulirte Glasretorte gegeben. Nöthigenfalls wird noch so viel Wasser zugesetzt, dass das Gemenge damit bedeckt ist. An die Retorte fügt man eine tubulirte Vorlage, deren Tubulatur mit einem Peligot'schen oder Liebig'schen Kugelapparate, welcher etwas destillirtes Wasser enthält, verbunden ist. Die tubulirte Vorlage selbst bleibt leer. In der Tubulatur der Retorte bringt man eine mit Hahn versehene Trichterröhre an, welche gestattet, concentrirte Schwefelsäure in gewissen Quantitäten dem Retorteninhalte nach und nach zuzusetzen. Die Retorte liegt im Sandbade und kann darin beliebig stark erhitzt werden. Ist alles hergerichtet, so lässt man nach und nach concentrirte Schwefelsäure zufliessen und erhitzt das Sandbad langsam. Die ersten Condensationsprodukte sind Wasser und Salzsäure. Bald jedoch erscheint auch das Chlorarsen in der Vorlage und verdichtet sich darin; nur bei zu rascher Erhitzung entweicht etwas davon durch die Tubulatur der Vorlage und verdichtet sich in dem Wasser der Liebig'schen Kugelröhre. Nach Verlauf einer gewissen Zeit hat man sich zu vergewissern, ob alles Arsen aus den Organen überdestillirt ist. Zu dem Ende sammelt man in einem Probeglase einige Cubikcentimeter der letzten Destillationsprodukte und prüft sie mit Schwefelwasserstoff: so lange noch Chlorarsen übergeht, bildet sich ein gelber Niederschlag oder doch eine gelbe Färbung.

Bei dieser Operation bildet sich nur wenige oder gar keine schweflige Säure, wenn die Temperatur passend erhalten wird und wenn man die Vorsicht gebraucht, nicht mehr als 1 Aeq. concentrirte Schwefelsäure auf 1 Aeq. Kochsalz zu nehmen. Nach beendigter Operation findet man keine Spur von arseniger Säure mehr im Retortenrückstande.

Wenn die verdächtigen Substanzen nur wenig fette Stoffe enthalten, so ist das Destillat meistens klar und nur sehr wenig gefärbt, Wenn dies sich so verhält, so kann man dieses Destillat direct in den Marsh'schen Apparat bringen oder auch durch einen Strom Schwefelwasserstoffgas fällen, wobei sich gelbes Schwefelarsen bildet, worin alles Arsen der Flüssigkeit enthalten ist. Dieses Schwefelarsen, gewaschen und getrocknet, liefert nach der oben beschriebenen Reductionsmethode einen oder mehr Arsenmetallringe.

Anders verhält sich die Sache, wenn die Organe und die erbrochenen Massen viel fette Stoffe enthalten. In diesem Falle wird die Destillation durch stossweises Aufwallen sehr erschwert, und das Destillat

enthält fette Substanzen, welche dasselbe trüben. Diese müssen weiterhin zerstört werden, indem man sie mit Salzsäure und chlorsaurem Kali behandelt. Sobald alles freie Chlor ausgetrieben ist, kann man die Flüssigkeit in den Marsh'schen Apparat bringen.

Um mich selbst von der Empfindlichkeit und Brauchbarkeit dieser Methode zu überzeugen, habe ich einen mittelgrossen Hund mit einem Gramm arseniger Säure vergiftet. Am folgenden Tage wurden dann Lungen, Leber und Herz aus dem Leichname herausgenommen und in 2 ganz gleiche Portionen getheilt. Die eine Portion wurde mit concentrirter Schwefelsäure behandelt, die andere nach dem Verfahren von Fyfe und Schneider der Destillation unterworfen. Zwei ganz gleiche Marsh'sche Apparate dienten zur Aufnahme der nach den beiderlei Methoden erhaltenen Flüssigkeiten, so dass ich nun, durch directe Vergleichung der erhaltenen Arsenflecken, auf die Leistung der beiden Methoden schliessen konnte. Beide Apparate lieferten Arsenringe und Arsenflecken; doch muss ich gestehen, dass die erhaltenen Arsenabsätze bei der von Danger und Flandin befolgten Methode dicker und reichlicher ausfielen, als bei der andern Methode.

Mag also auch diese Methode in einigen Fällen mit Erfolg angewendet werden können, so kann ich doch vorläufig keine stichhaltigen Gründe dafür auffinden, weshalb sie an Stelle des Verkohlungsverfahrens mit concentrirter Schwefelsäure treten soll.

[Die Fähigkeit des Chlorarsens, sich mit den Dämpfen der wässrigen Salzsäure zu verflüchtigen, benützten Fyfe und Schneider (1851) zur Begründung einer neuen Methode der Arseniknachweisung in gerichtlich-chemischen Fällen, die, wie angegeben, darin besteht, dass man die des Arsengehalts verdächtigen organischen Substanzen mit Kochsalz und concentrirter Schwefelsäure destillirt und das Arsen im Destillate aufsucht. Diese Methode hat den Nachtheil, durch die Menge des in der Retorte hinterbleibenden sauren schwefelsauren Natrons die Aufsuchung der nichtflüchtigen giftigen Metalle zu erschweren.

Liebig (Chem. Centralblatt 1857. Nr. 20) verbesserte diese Methode bei Gelegenheit der Untersuchung mit Arsenik vergifteten Brodes, nach dessen Genusse am 15. Januar 1857 zu Hongkong gegen 500 Personen der höheren Stände erkrankt waren, dahin, dass er statt des Kochsalzes und der concentrirten Schwefelsäure concentrirte Salzsäure verwendete. In der Untersuchungssache gegen die verwittwete Friederike Lina Betzoldt, geb. Hesse, in Weimar, welche angeklagt war, ihren Ehemann vergiftet zu haben, hatte ich zuerst Gelegenheit, die Vorzüge dieser Liebig'schen Abänderung der Schneider'schen Methode kennen zu lernen. In der Schrift des Oberstaatsanwalts R. v. Gross (Der Bezoldt'sche Process, Weimar 1857) ist das von H. Ludwig und Krappe abgegebene Gutachten über das Resultat der chemischen Untersuchung von Eingeweiden des Vergifteten mitgetheilt. Seitdem habe ich diese Methode mit günstigem Erfolge noch in andern Arsenikvergiftungsfällen benützt, so in dem Falle von Brenk aus Ifta bei Eisenach (1858) und im Falle Gottschalk - Röhner zu Jena (1860). Bereits anderwärts (Einige Beobachtungen über Arsen und Verbindungen desselben im Arch. d. Pharm. 1859. Bd. 97. S. 23—37) habe ich auf mehre diese Methode betreffende wichtige Punkte aufmerksam gemacht:

1. Sie gestattet gleichzeitig auf Arsenik, auf nichtflüchtige Metalle, auf substantiellen Phosphor, auf Blausäure, Alkohol, Chloroform, auf Alkaloide, Bitterstoffe u. s. w. Rücksicht zu nehmen.

2. Das Arsen findet sich im Destillate als salzsaure arsenige Säure und kann, nach Entfernung der etwa mit überdestillirten ätherischöligen und talgartig-krystallinischen Destillationsproducte durch Filtration, vermittelst Schwefelwasserstoffgas unmittelbar als Dreifach-Schwefelarsen gefällt und nach Reinigung desselben durch Auflösung in wässrigem kohlensauren Ammoniak und Wiederfällung durch Salzsäure quantitativ bestimmt werden. Hinsichtlich dieses Schwefelarsens ist weiter zu bemerken:

a) dass es ätherischölige Theile mit sich niederreisst, welche sich am besten durch Waschen mit warmen Weingeist entfernen lassen;

b) dass es, im Falle organische Theile bei der Destillation durch Spritzen und Stossen des Retorteninhaltes mit übergerissen wurden, auch von diesen etwas mit sich zu Boden nimmt und dann nur durch Schmelzen mit kohlens. Natron und salpeters. Natron davon befreit werden kann. Das störende Stossen lässt sich oft nur dadurch verhüten, dass man den zu Brei verkochten Inhalt der Retorte erkalten lässt, filtrirt und das Filtrat der weiteren Destillation unterwirft;

c) beim Vorhandensein von Zinnoxyd in den zu untersuchenden Gegenständen, z. B. in Kleidungsstücken der Leiche, namentlich in Kattunen, welche mit Zinnsalz gebeitzt und gleichzeitig mit dem als Reservage dienenden arsensauren Kali behandelt wurden, befindet sich etwas Zinnchlorid neben der salzsauren arsenigen Säure im Destillate. Da nun Schwefelwasserstoffgas aus Zinnchloridlösungen gelbes Zinnsulfid fällt, so muss man sehr auf seiner Hut sein, dasselbe nicht für Schwefelarsen zu nehmen. Die Unlöslichkeit des Zweifach-Schwefelzinns ($Sn\ S^2$) in kohlensaurem Ammoniak und das negative Verhalten des durch Schmelzen mit kohlensaurem Natron und salpetersaurem Natron, Kochen der Schmelze mit concentrirter Schwefelsäure bis zur Entfernung aller Salpetersäure, für das Einbringen in den Marsh'schen Apparat gehörig vorbereiteten Niederschlages in diesem Apparat, unterscheiden es sicher von Schwefelarsen, da es nach seiner völligen Oxydation im Marsh'schen Apparate weder Metallflecken noch Metallspiegel liefert.

3. Eine Salzsäure von 1,120 spec. Gewicht genügt vollkommen zur Ausscheidung des Arsens. Man fügt zu der Masse der zerschnittenen Organe, zu Blut u. s. w. in der tubulirten Retorte wenigstens das gleiche Gewicht Salzsäure und destillirt bei guter Abkühlung der geräumigen Vorlage beinahe bis zur Trockne. In diesem ersten Destillate findet man oft nur wenig Arsen, weil durch das Wasser der organischen Substanzen die zugesetzte Salzsäure verdünnt und hierdurch weniger fähig geworden ist, das Chlorarsen mit sich herüber zu nehmen. Auf den Rückstand giesst man nun etwa die Hälfte oder höchstens die gleiche Menge der zuerst angewendeten Salzsäure und destillirt abermals bis fast zur Trockne. In dem zweiten Destillate ist das Arsen gänzlich oder fast ganz enthalten. Auf alle Fälle behandelt man nun, um andere Metalle aufzusuchen, den Retortenrückstand mit Salzsäure und chlorsaurem Kali und nimmt bei Behandlung des Niederschlags, welchen Schwefelwasserstoffgas in den sauren Auszügen bewirkt, auf etwa noch vorhandene Arsenikspuren in denselben Rücksicht. Namentlich in dem Falle, dass Arsensäure in den zu untersuchenden Materien vorhanden wäre, wird diese in den Destillationsrückständen aufgesucht werden müssen.

4. Ist Arsenik zugegen, so beobachtet man bei der Destillation

fauliger Stoffe mit Salzsäure im Halse der Retorte einen gelben Anflug von Schwefelarsen, gebildet durch Zersetzung eines Theiles des verflüchtigten Chlorarsens durch das aus den fauligen Substanzen gleichzeitig entwickelte Schwefelwasserstoffgas. Das in den verdächtigen Massen etwa vorhandene Schwefelarsen geht natürlich ebenfalls erst bei Behandlung der Destillationsrückstände mit Salzsäure und chlorsaurem Kali in Lösung über.

5. Da nach Millon's Versuchen bei Antimonvergiftungen das Antimon sich vorzugsweise in der Leber anhäuft, so war es wahrscheinlich, dass das dem Antimon ähnliche Arsen sich ebenfalls in der Leber der durch Arsen Vergifteten reichlich finden müsse. Diese Voraussetzung bestätigte sich mir bei der Leiche des Betzoldt (1857). Das Arsen fand sich in allen darauf untersuchten Theilen der Eingeweide und zwar in einem Stückchen des Magens, der bei der Section von den keine Vergiftung argwöhnenden Aerzten abgewaschen worden war, in Spuren, in dem Gemenge aus Nieren, Harnblase, Luftröhre, Lungen und Herz in etwas grösserer Menge, in der Speiseröhre, dem Reste des Magens und im Darmrohre (Dünndarm, Dickdarm und Mastdarm) und der blutigen Flüssigkeit aus der Bauchhöhle noch reichlicher; am reichlichsten aber in der Leber. In der Leiche der Frau Brenk (sie starb am 25. März 1858 und ihre Leiche wurde erst am 28. August zur Untersuchung auf Gifte wieder ausgegraben) enthielten

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Magen und Dünndarm | 0,0056 | Gramme | = | 0,0920 | Gran | $AsO^3$ |
| Leber | 0,0848 | „ | = | 1,3913 | „ | $AsO^3$ |

Dazu kamen noch unwägbare aber qualitativ deutlich nachweisbare Mengen von Arsenik im Dickdarm und Gekröse, in der Speiseröhre, der Milz, den Nieren, in Herz, Lungen und Blut.

In der Leiche des Barbiers Gottschalk (obducirt am 17. Mai 1860 in Jena) wurden 0,1674 Gramme = 2,7487 Gran ($2^3/_4$ Gran) arsenige Säure gefunden, entsprechend 0,208 Grammen Schwefelarsen. Von diesem Schwefelarsen kamen

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0,075 | Gramme | auf | Magen und Mageninhalt, |
| 0,047 | „ | „ | Dünndarm und Dünndarminhalt, |
| 0,079 | „ | „ | die Leber, |
| 0,005 | „ | „ | eine Portion Blut, |
| 0,002 | „ | „ | die Milz. |
| 0,208 | Gramme. | | |

Die Untersuchung in dem Brenk'schen Falle führte ich in Gemeinschaft mit Dr. Kromayer aus, jene der Gottschalk'schen Leichetheile mit Dr. Mirus.]

Marsh'scher Apparat. — Um die in demselben stattfindenden Vorgänge zu erläutern, habe ich vorher einer gasförmigen Verbindung zwischen Arsen und Wasserstoff zu gedenken, von der bis jetzt noch nicht die Rede war, nämlich des Arsenwasserstoffgases. Scheele entdeckte dasselbe. Man kann es bereiten durch Einwirkung von angesäuertem Wasser auf eine Legirung aus gleichen Theilen Zink und Arsen, oder auch durch Behandlung eines Gemisches von Arsen und Kalium mit reinem Wasser. In beiden Fällen verbindet sich der freiwerdende Wasserstoff mit Arsen zu gasförmigem Arsenwasserstoff = $H^3As$. Der Geruch dieses in hohem Grade giftig wirkenden Gases ist unangenehm knoblauchartig. Es brennt an der Luft mit weisslicher Flamme, unter Bildung weisser Dämpfe von arseniger Säure und Wasser. Bei Roth-

glühhitze wird es zersetzt: das Arsen scheidet sich in Form eines schwarzen Metallspiegels aus, und reines Wasserstoffgas entweicht.

Hierauf beschränkten sich unsere Kenntnisse dieses Körpers, als im Jahre 1836 James Marsh, ein bescheidener Beamter des Arsenals zu Woolwich bei London, der sich in seinen freien Stunden mit Chemie beschäftigte, folgende Thatsachen beobachtete, die er alsbald veröffentlichte. Wird eine fast unwägbare Menge von arseniger Säure oder von Arsensäure in ein Gefäss eingetragen, welches Zink und verdünnte Schwefelsäure enthält, so wandelt sich dasselbe in Arsenwasserstoffgas um. Lässt man letzteres durch eine zu einer Spitze ausgezogene Glasröhre strömen, zündet es an und hält dann einen kalten Gegenstand, wie etwa eine Porzellantasse, gegen die Flamme, so dass dieselbe eingedrückt wird, so werden augenblicklich auf die Tasse braunschwarze und spiegelnde Metallflecken von Arsen abgesetzt. Wird irgend ein Theil der gläsernen Entwickelungsröhre erhitzt, so zersetzt sich das Arsenwasserstoffgas selbst noch unterhalb der Rothglut, und das Arsen setzt sich in der Glasröhre in Form eines spiegelnden Ringes ab.

Zur Ausführung dieser Versuche erfand Marsh einen recht sinnreichen kleinen Apparat, welcher, obgleich jetzt vollständig modificirt, noch heute in der Wissenschaft den Namen seines Erfinders trägt, um die ungemeinen Dienste anzuerkennen, welche er der Toxikologie und den gerichtlich-chemischen Untersuchungen geleistet hat.

Der ursprüngliche Apparat von Marsh (Fig. 5) hat eine weite heberförmig gekrümmte und an beiden Enden offene Glasröhre. Ihr kürzerer Schenkel ist mit einem Hahne versehen und zu einer Spitze ausgezogen. In diesem kürzeren Schenkel ist einige Centimeter über der Krümmung ein Zinkblech aufgehängt. Die arsenhaltige Flüssigkeit, mit Schwefelsäure gemengt, wird durch den längeren Schenkel eingegossen, und entwickelt arsenhaltiges Wasserstoffgas, welches sich im kürzeren Schenkel ansammelt und die Flüssigkeit in den längeren Schenkel zurückdrängt. Durch Oeffnen des Hahnes kann man nun das Gas aus der feinen Spitze ausströmen lassen, und durch Anzünden desselben die Arsenabscheidung bewirken.

Fig. 5.

Ursprünglicher Apparat von Marsh.

Chevallier wie Orfila brachten an diesem Apparate mehre nützliche Modificationen an, welche durch Fig. 6 und Fig. 7 genügend vor Augen gelegt werden.

Eine Commission der Pariser Academie der Wissenschaften, die aus Thenard, Dumas, Boussingault und Regnault zusammengesetzt war, adoptirte weiterhin eine neue Modification dieses Apparates, welche von Berzelius und Liebig ersonnen und von Kaeppelin und Kampmann etwas abgeändert worden war. Dieser in Fig. 8 dargestellte Apparat besteht aus einer Gasentwickelungsflasche, die mit einem doppeltdurchbohrten Korke verschlossen ist. Durch das eine Loch des Korkes reicht eine dickwandige Eingussröhre von Glas, [die aber auch weit genug sein muss, um einen Trichter aufsetzen zu können,] bis auf den Grund der Flasche; durch das andere Loch geht eine im rechten Winkel gebogene Entwickelungsröhre, deren horizontaler [besser noch vertikaler] Theil mit einer Kugel versehen ist. (Diese Entwickelungsflasche kann vortheilhaft durch eine solche mit zwei Tubulaturen

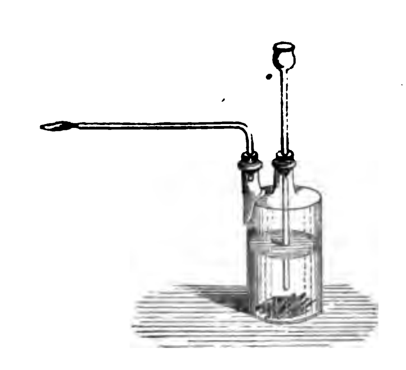
Fig. 6.



Der Marsh'sche Apparat nach Chevallier.

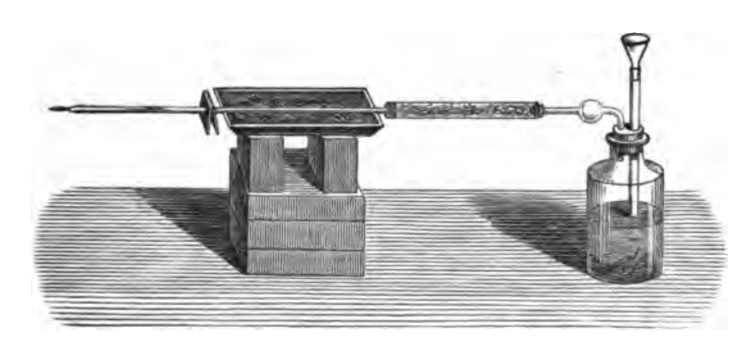
Fig. 7.





Der Marsh'sche Apparat nach Orfila.

Fig. 8.



Der Marsh'sche Apparat, wie er von der Pariser Academie adoptirt worden ist.

ersetzt werden.) Der Entwickelungsröhre ist eine mit Baumwolle oder Asbest [oder mit trocknem, gröblich gepulverten Chlorcalcium] gefüllte Trockenröhre angefügt, die dazu dient, dem Gase die Feuchtigkeit zu entziehen. An diese Röhre schliesst sich eine enge, dickwandige Röhre von schwerschmelzbarem [bleifreien] Glase an, die etwa 40 Centimeter Länge hat; sie ist an ihrem freien Ende in eine Spitze ausgezogen und wird in der Mitte, in einer Strecke von 8 bis 10 Centimeter, mit einem Blatte Rauschgold umwickelt. Das Ende der Entwickelungsröhre, welches in die Flasche sieht, sucht man schräg abzufeilen, damit die sich bildenden Wassertropfen leicht wieder herabfallen. Die Entwickelungsflasche muss so gross sein, dass die ganze zu prüfende Flüssigkeit hineingeht, und obendrein auch noch Steigraum für das entweichende Gas [wenigstens $^1/_4$ der ganzen Capacität der Flasche] enthalten. Ist der Apparat

so zusammengestellt, dann giebt man eine gewisse Menge reinen und völlig arsenfreien gekörnten Zinks in die Flasche, verstopft diese wieder und giesst durch die Entwickelungsröhre nach aufgesetztem Trichter so viel verdünnte Schwefelsäure (5 bis 9 Theile Wasser und 1 Theil sehr reiner concentrirter Schwefelsäure), dass sie das Metall bedeckt. [Nur darf niemals die concentrirte Schwefelsäure zu dem Zink gelangen, weil solche eine schädliche Bildung von schwefliger Säure und von Schwefelwasserstoff hervorrufen und die Bildung des Arsenwasserstoffgases verhindern würde.] Es entwickelt sich nun bald in regelmässiger Weise Wasserstoffgas, welches nach und nach die Luft aus der Flasche und dem ganzen Apparate verjagt. Sobald dies vollständig geschehen ist, erhitzt man mit einer Alkoholflamme oder mittelst Kohlenfeuer den Theil der Glasröhre, welcher mit Rauschgold umgeben ist. Wenn die Reagentien (Zink, Schwefelsäure und Wasser) und der Apparat (Flasche und Glasröhre) rein und vollkommen frei von Arsenik sind, so zeigen sich in der Glasröhre jenseits der erhitzten Stellen keine Flecken. Wenn dagegen eine solche Verunreinigung statt fand und solche Flecken sich zeigen, so muss man die Reagentien [und unter Umständen den ganzen Apparat] wechseln. Dieser Vorversuch soll wenigstens $^1/_2$ Stunde lang dauern, damit beim Experten keinerlei Zweifel mehr aufkommen kann. Es ist sogar rathsam, in einem solchen Vorversuche eine gewisse Menge Zink völlig aufzulösen, weil kleine Mengen Arsenik gerade in den letzten Portionen des sich lösenden Metalles sich ansammeln können.

Sobald die Gasentwickelung nur noch langsam von Statten geht, giesst man die Flüssigkeit A (S. 194) in kleinen Portionen zu. [Vor dem Eingiessen hat man sich aber noch davon zu überzeugen, dass sie auch keine Spur von Salpetersäure mehr enthält.] Da dieselbe durch reichlichen Gehalt an Schwefelsäure sehr sauer ist, so steigert sich alsbald die Wasserstoffgasentwickelung. Die Entwickelungsflasche darf sich jedoch dabei niemals erhitzen, und bemerkt man eine solche Erhitzung, so muss man schleunigst für Abkühlung derselben sorgen. Wenn die Flüssigkeit A arsenikhaltig ist, so sieht man einige Augenblicke nach ihrem Einbringen in den Apparat, etwas jenseits der erhitzten Stelle, einen spiegelnden Ring in der Glasröhre entstehen, der sich nach und nach vergrössert und verdickt. Es ist zweckmässig, mehre Röhren bereit zu halten und die erste zu ersetzen, sobald der Arsenring in derselben die gehörige Ausbildung erlangt hat. Wenn man dort, wo sich der Ring absetzen soll, die Röhre vorher etwas verengt hat, dann wird jener Ring auch noch bei der kleinsten Arsenmenge sichtbar.

Ausser dem Arsenringe in der Glasröhre muss man auch noch Arsenflecken auf Porzellantassen oder Porzellanschalen anzusammeln suchen. Manche Toxikologen wollen solchen Flecken nur eine secundäre Wichtigkeit zugestehen; Orfila jedoch war nicht dieser Meinung und ich theile vollkommen seine Ansicht. In der Zeit, welche man braucht, um einen einzigen wohlausgebildeten Arsenring zu erhalten, kann der Experte 20 und mehr Arsenflecken auf der Oberfläche einer Porzellantasse sich absetzen lassen. Ein einziger Arsenring wird, wie man es auch anfangen mag, nur zu einer geringen Zahl von Reactionen dienen können, die mit grosser Vorsicht auszuführen sind, weil die gegebene Substanzmenge dazu ausreichen muss, und wenn der Experte bei der letzten Reaction angekommen ist, hat er von dem ursprünglichen Arsenringe, diesem unschätzbaren Zeugen des Verbrechens, keine Spur mehr aufzuweisen. Indessen sobald die Bildung dieses Arsenringes nur

langsam vor sich geht und der Arsengehalt nur ein sehr unbedeutender ist, verdient es doch den Vorzug, wenn man das Ganze unter der Form eines Arsenringes sammelt. Man wird dann erst an die Darstellung von Flecken denken dürfen, wenn man bereits 2 oder 3 wohlausgebildete Arsenringe erzeugt hat. In diesem Falle unterbricht man die Erhitzung der Röhre einige Zeit und zündet das aus der Spitze strömende Gas an. Die Flamme muss klein, höchstens etwa 4 bis 5 Millimeter lang sein; dann verliert man das Wenigste von der giftigen Substanz. Eine neue, sehr saubere, kalte Porzellan-Untertasse wird der Spitze der Glasröhre so weit genähert, dass die Flamme hierdurch halbirt und niedergedrückt wird. Unter diesen Umständen setzt sich das Arsen auf die Oberfläche des kalten Körpers ab, ohne zu verbrennen. Indem man rasch die Stelle wechselt [durch Drehen der Porzellanschale von der Linken zur Rechten, gleich dem Gange des Zeigers einer Uhr] und dasselbe Verfahren öfters wiederholt, kann man in einigen Augenblicken dahin kommen, dass eine oder mehre Untertassen mit Arsenflecken bedeckt sind. Es ist gut, wenn man die Flecken auf eine grössere Zahl von Untertassen vertheilt, und wenn man auch einige auf der Innenfläche kleiner Porzellanschalen sich absetzen lässt.

Weiter oben sind bereits die hauptsächlichsten Reactionen angegeben worden, welche mit einem Arsenmetallringe sich anstellen lassen: 1) Sein leichtes Hinwegtreiben von einer Stelle zur anderen durch Erhitzung. 2) Die rasche Umwandlung in tetraëdrische und octaëdrische Krystalle von arseniger Säure beim Erhitzen in einer unter 20$^0$ geneigten beiderseits offenen Glasröhre. 3) Die Löslichkeit der so entstandenen arsenigen Säure in einigen Tropfen Wasser; die Umwandlung derselben in gelbes Schwefelarsen durch Schwefelwasserstoff bei Anwesenheit von etwas Salzsäure, sowie in Scheele'sches Grün vermittelst schwefelsauren Kupferoxyd-Ammoniaks. 4) Die Umwandlung des Arsenmetallringes in Arsensäure durch concentrirte Salpetersäure und Verdunstung, dann in arsensaures Ammoniak und zuletzt in ziegelrothes arsensaures Silberoxyd. Für diese letzte Reaction eignen sich besonders die in Porzellanschalen abgesetzten Arsenflecken.

Den angeführten Reactionen sind noch folgende Eigenthümlichkeiten des chemischen Verhaltens beizufügen, die in einigen Fällen sich als sehr nutzbar bewähren und obendrein sehr leicht zu ermitteln sind.

Wenn man einen auf einer Porzellantasse befindlichen Flecken mit einem Tropfen frischbereiteten reinen Schwefelammoniums benetzt und die Flüssigkeit im Wasserbade vollständig verdunstet, so wird dabei das Arsen vollständig in gelbes Schwefelarsen verwandelt. Bestand dagegen der Flecken aus Antimon, so hinterbleibt nach der angegebenen Behandlung ein orangerother Flecken von Schwefelantimon. Obendrein verschwindet der letztere wieder beim Auftröpfeln von Salzsäure bei gelinder Wärme, während das gelbe Schwefelarsen dadurch nicht angegriffen wird.

Das folgende Verfahren erlaubt mit Sicherheit, einen Arsenring von einem Antimonringe zu unterscheiden und zu erkennen, ob der erhaltene Ring etwa aus beiden Metallen gebildet ist. Man schneidet mittelst zweier Feilstriche das Glasröhrenstück ab, welches den Ring enthält, legt dieses Röhrenstück in ein Reagirglas, giesst reine concentrirte Salzsäure darauf und fügt einige Krystalle von chlorsaurem Kali hinzu. Sobald der ganze Metallring aufgelöst ist, entfernt man die Glasröhre, erhitzt die Lösung zum Sieden, um die noch vorhandene Chlorsäure zu zerstören, bringt etwas Weinsäure und Chlorammonium

hinzu und übersättigt das Ganze mit Aetzammoniakflüssigkeit. Es darf jetzt kein Niederschlag entstehen, weder bei einer Flüssigkeit, die von einem Antimonringe, noch bei einer solchen, welche von einem Arsenringe stammt. Nun setzt man der Flüssigkeit eine kleine Menge eines Gemisches aus einer Lösung von schwefelsaurer Magnesia und von Chlorammonium zu, worin das Chlorammonium im Ueberschuss enthalten sein muss. Wenn der Ring arsenikalisch war, so bildet sich beim Umrühren augenblicklich oder doch nach kurzer Zeit ein krystallinischer Niederschlag von arsensaurer Ammoniak-Magnesia (isomorph der phosphorsauren Ammoniak-Magnesia). Man sammelt diesen Niederschlag auf einem Filter und wäscht ihn gut mit ammoniakalischem Wasser aus. Die filtrirten Flüssigkeiten werden mit Salzsäure schwach angesäuert und mit Schwefelwasserstoff behandelt. Wenn sich dabei kein Niederschlag bildet, so war kein Antimon zugegen, sondern nur Arsen, welches vollständig im Niederschlage auf dem Filter befindlich ist; bildet sich aber ein orangerother Niederschlag, so enthielt der Ring ausser Arsen auch Antimon.

Vor Allem hat man sich davor zu hüten, dass die Arsenflecken mit Antimonflecken verwechselt werden, die sich unter denselben Umständen aus Antimonverbindungen bilden können. Mancherlei Mittel sind zu ihrer Unterscheidung vorgeschlagen worden; ich kenne nur ein einziges untrügliches und dabei zugleich einfaches. Es besteht darin, den Flecken mit einem Tropfen einer frischbereiteten verdünnten alkalischen Lösung des unterchlorigsauren Natrons zu benetzen: die Arsenflecken verschwinden sogleich, während die Antimonflecken unverändert bleiben oder erst nach Verlauf einiger Stunden kaum ein wenig bleicher werden. [Diese Reaktion verdanken wir dem Apotheker Bischoff in Zwickau.]

Bei vielen Vergiftungen durch die verschiedensten giftigen Substanzen liefert der Marsh'sche Apparat Antimonflecken, und bei einer Arsenikvergiftung können die erhaltenen Flecken aus einem Gemenge von Antimon und Arsen herrühren. Diese scheinbare Sonderbarkeit erklärt sich dadurch, dass in vielen Fällen der Arzt, welcher zu dem Kranken gerufen wurde, Brechweinstein (weinsaures Antimonoxyd-Kali) verordnet hatte, um den Magen zu entleeren. Die Antimonflecken haben häufig nur einen solchen Ursprung. Ich will daran erinnern, dass in dem bekannten Palmer'schen Falle, wo die Doctoren Taylor und Rees die Analysen ausführten, als einziges giftiges Agens Antimon gefunden wurde, und da das Strychnin in den Organen nicht nachgewiesen werden konnte, so waren jene Experten geneigt, die Vergiftung dem Antimon zuzuschreiben.

Das Arsenwasserstoffgas zersetzt augenblicklich und in der Kälte die Lösungen des salpetersauren Silberoxyds und des Goldchlorids. Es fallen dabei metallisches Silber und metallisches Gold nieder, während eine entsprechende Menge von Arsensäure in Lösung geht. Es ist vorzuziehen, sich des salpetersauren Silberoxyds hierbei zu bedienen, dessen Lösung man in eine Liebig'sche Kugelröhre bringt, die man mit Hülfe einer Kautschukröhre mit dem Marsh'schen Apparate verbindet. Alles Arsenwasserstoffgas, welches der Zersetzung durch die glühende Röhre entgangen war, zersetzt sich in Berührung mit der Silberlösung und findet sich hier in ein kleines Volumen zusammengedrängt. Diese Anordnung des Apparats erlaubt, durch einfache Entfernung der Kautschukröhre nach Belieben Flecken auf der Porzellantasse zu bilden und dabei möglichst wenig Material zu verlieren. Die Fällung von Silber allein

beweist jedoch noch nichts, da Wasserstoffgas allein, gleichwie zufällige Unreinigkeiten, unter gewissen Umständen solche Fällung bewirken können. In der Flüssigkeit des Kugelapparats selbst muss die Arsensäure nachgewiesen werden. Die Flüssigkeit, durch welche das Gas des Marsh'schen Apparats geströmt ist, wird mit einem kleinen Ueberschusse von Chlorwasserstoffsäure gefällt, filtrirt und zur Trockne eingedampft. Der Rüskstand besteht aus Arsensäure, deren Eigenschaften und Natur man ermittelt, z. B. durch Einführung in einen eigens hierzu construirten kleinen Marsh'schen Apparat. Dieses Verfahren gehört zu den sehr empfindlichen und erlaubt, gleich dem Marsh'schen Verfahren selbst, noch Millionstel Arsen nachzuweisen. Der gerichtliche Chemiker darf es bei derartigen Untersuchungen nicht unbenutzt lassen.

Wenn der Marsh'sche Apparat mit der Flüssigkeit A nur negative Resultate gegeben hat, so muss die Flüssigkeit B (S. 193), welche von der Verdichtung der Dämpfe bei Behandlung der Organe mit Schwefelsäure stammte, denselben Versuchen unterworfen werden. Diese Flüssigkeit ist fast immer etwas gefärbt und zuweilen mit einigen Tropfen fetten oder empyreumatischen Oeles bedeckt. Das Arsen, welches darin vorkommen kann, ist als Chlorarsen übergegangen, dessen Bildung von der Wechselwirkung der Schwefelsäure und der arsenigen Säure mit dem Chlornatrium abzuleiten ist, welches letztere in den Organen niemals fehlt. Diese Flüssigkeit besitzt einen starken Geruch nach schwefliger Säure und enthält auch eine gewisse Menge von Schwefelsäure. Man giesst eine kleine Menge Salpetersäure zu und verdampft zur Trockne. Der Rückstand, welcher die Arsensäure enthält, wird in ein wenig Wasser gelöst und in den Marsh'schen Apparat gebracht, welcher entscheidet, ob diese Lösung Arsen enthält oder nicht.

Blondlot, welcher zahlreiche Versuche über die giftigen Wirkungen des Arsens und über dessen Aufsuchung in Vergiftungsfällen angestellt hat, theilt zwei Bemerkungen mit, denen der gerichtliche Chemiker bei seinen Analysen Rechnung tragen wird. Während der Fäulniss oder der Verkohlung arsenhaltiger organischer Materien entstehen merkliche Mengen von Schwefelarsen, welche in der Kohle zurückbleiben. Man muss deshalb diese Kohle mit ammoniakalischem Wasser auswaschen, welches jenes Schwefelarsen auflöst und bei seiner dann stattfindenden Verdampfung hinterlässt. Dieser Rückstand wird nun mit starker heisser Salpetersäure behandelt und wieder in Wasser gelöst. Diese zweite Lösung muss der Flüssigkeit A von der ersten Behandlung der schwefelsäurehaltigen Kohle zugefügt werden. [Vor dem Einbringen in den Marsh'schen Apparat ist natürlich alle Salpetersäure daraus durch Verdampfung zu entfernen.]

Eine zweite bedeutsame Beobachtung Blondlot's ist leicht mit einigen Worten verständlich zu machen. Blondlot fand nämlich, dass, wenn man in einem Marsh'schen Apparate sehr reines Zink und verdünnte Schwefelsäure, die auch nur eine kleine Menge Salpetersäure oder salpetrige Säure enthält, mit einer schwachen Lösung von arseniger Säure zusammenbringt, sich keine Spur von Arsenwasserstoffgas entwickelt, weil alles vorhandene Arsen in den Zustand von festem Arsenwasserstoff übergeführt wird, der sich auf das Zink absetzt und durch die saure Flüssigkeit nicht mehr angegriffen wird. Der Experte sowohl als der Richter werden dadurch irre geführt. Die Gegenwart verschiedener Metallsalze, wie Kupfer und Blei, oder gewisser organischer Substanzen, wie Zucker und Gummi selbst in geringen Mengen, verhindert die Bildung des festen Arsenwasserstoffs. Aus dieser Beobach-

tung ergeben sich sehr wichtige Folgerungen. Wenn nämlich die Verkohlung durch Schwefelsäure aufs Vollständigste bewirkt worden ist, so dass in der erhaltenen Flüssigkeit keine Spur von organischer Substanz zurückblieb, wenn ausserdem auch das Zink ganz rein war, so braucht man dennoch keinen Arsenring und keine Arsenflecken zu erhalten, wenn zufällig die Schwefelsäure oder die schwefelsäurehaltige Flüssigkeit von der Verkohlung eine kleine Menge von Salpetersäure zurückgehalten hätte. Aber auch der umgekehrte Irrthum könnte sich einschleichen, der noch bedenklicher wäre. Nehmen wir an, der Experte verwende nur destillirtes Zink und destillirte Schwefelsäure. Da durch die blosse Destillation aus keiner der beiden Substanzen das etwa vorhandene Arsen fortgeschafft wird, so wenig wie die Schwefelsäure dadurch die etwa zurückgehaltene Salpetersäure verliert, so würde bei dem Vorversuche über die Reinheit der Substanzen kein Arsenring und kein Arsenfleck erhalten werden, weil alles Arsen in festen Arsenwasserstoff übergegangen wäre. Wenn dann der Experte, seine Reagentien für rein haltend, die verdächtige Flüssigkeit in den Apparat brächte und jene enthielte unglücklicher Weise in Folge unvollständiger Verkohlung etwas organische Materie, so würden die Reactionen sich ändern und aller feste Arsenwasserstoff ginge in Arsenwasserstoffgas über, welches Arsenringe und Arsenflecken lieferte, die man fälschlicherweise den verdächtigen Materien zuschreiben würde.

Die praktische Nutzanwendung ist diese. Um sich vor jeder Irrung in dieser Beziehung zu schützen, soll der Sachverständige beim Vorversuche mit dem Marsh'schen Apparate der wasserstoffentwickelnden Mischung eine kleine Menge vorher in Wasser gelösten reinen Candiszucker zufügen. Diese Substanz wird die Bildung des festen Arsenwasserstoffs verhindern, ohne sonst eine Störung des Experiments zu veranlassen.

Schliesslich will ich noch der comparativen Untersuchung gedenken, die vor einigen Jahren vorgeschlagen wurde und der ein ganz richtiges Princip zu Grunde liegt. Man soll nämlich von irgend einer unverdächtigen organischen Substanz genau so viel, als die verdächtige wiegt, auf ganz gleiche Weise durch Schwefelsäure verkohlen, die beiden erhaltenen Flüssigkeiten aber in zwei gleichen Marsh'schen Apparaten auf den Gehalt an Arsen prüfen. Die organische Substanz, deren ich mich zu diesem Controlversuche vorzugsweise bediene, ist die Lunge oder Leber vom Rinde. Wenn der mit der Flüssigkeit aus den verdächtigen Körpern gespeiste Apparat allein Arsenflecken liefert, so darf man über die aus solcher Untersuchung zu ziehenden Schlüsse kaum noch in Zweifel sein.

Es ist nachgewiesen, dass gewisse Erdarten, namentlich von Kirchhöfen, kleine Mengen von Arsen enthalten können. Wenn die Ausgrabung einer Leiche erst nach Monaten oder nach Jahren stattfindet und zu befürchten steht, dass eine Infiltration aus dem Boden in den etwa zerfallenen Sarg und in die Leichentheile erfolgt sei, so ist es geboten, eine gewisse Menge Erde aus der Nachbarschaft des Sarges aufzunehmen und auf einen Arsengehalt zu untersuchen. Ich will aber gleich bemerken, dass mir selbst in denjenigen Kirchhoferden, die ich bis jetzt zu untersuchen Gelegenheit hatte, noch kein Arsen vorgekommen ist.

Die chemische Aufsuchung des Arsens bei Vergiftungsfällen lässt heutzutage, sowohl in Betreff der Genauigkeit als der Bequemlichkeit des Verfahrens, nur wenig zu wünschen übrig. An den allgemein benutzten Methoden können vielleicht in Einzelheiten noch Verbesserungen eingeführt werden, aber es ist sehr zu bezweifeln, dass man sie im We-

sentlichen ändern wird und dass es irgend einen Vortheil bringen würde, ihre Empfindlichkeit noch zu steigern.

Reinigung der zur Untersuchung auf Arsen zu verwendenden Reagentien. — Das käufliche Zink enthält jetzt nur wenig oder kein Arsen; doch kann dieses Metall wirklich mit entschieden arsenikalischem Gehalte vorkommen. Für diesen Fall ist es gut, eine bequeme Methode zu kennen, nach welcher man dasselbe im Laboratorium arsenfrei darstellen kann.

Die Destillation, davon habe ich mich selbst überzeugt, befreit das Zink nicht von einem Arsengehalte. Ich habe 200 Gramme reines Zink durch Zusammenschmelzen mit 2 Centigrammen Arsenmetall gemischt. Eine Portion dieses arsenhaltigen Zinks wurde durch Schmelzen und Eingiessen in Wasser gekörnt; die andere Portion wurde aus einem verschlossenen Tiegel, der mit einem in den Boden eingekitteten Porzellanrohr versehen war, destillirt. Das erhaltene destillirte Zink wurde in gleicher Weise, wie die erste Portion gekörnt. Zwei ganz gleiche Marsh'sche Apparate wurden dann mit gleichen Mengen von je einem dieser beiden Producte beschickt, und ihre Glasröhren wurden eine Stunde lang durch dieselbe Alkoholflamme erhitzt. Am Ende des Versuches fanden sich zwei Arsenringe von genau gleicher Länge und gleicher Mächtigkeit. Beide gaben, bei Umwandlung in arsensaures Silberoxyd, offenbar gleiche Mengen dieses ziegelrothen Niederschlags.

Das bequemste und leichteste Verfahren, um Zink von der kleinen Menge darin enthaltenen Arsens zu befreien, ist folgendes. Man schmelzt das Zink und lässt es aus einer gewissen Höhe in einem dünnen Strahle in Wasser fallen, das sich in einem ganz reinen Gefässe befindet. Das Metall erstarrt dabei zu körnigen oder unregelmässig blättrigen durchhöhlten Massen, die in einem sauberen Eisenmörser zu grobem Pulver zerrieben werden. Dieses Pulver wird mit $^{1}/_{20}$ seines Gewichts reinem Salpeter genau gemengt und in einen Schmelztiegel stark eingedrückt, den man sehr langsam in einem passenden Ofen erhitzt. Der Salpeter schmilzt zuerst und bedeckt das Zink; bald jedoch erfolgt eine lebhafte Verbrennung, wobei sich alles Arsen und ein Theil des Zinks auf Kosten der Salpetersäure des Salpeters oxydiren. Der Tiegel wird jetzt aus dem Feuer genommen, das geschmolzene Zink aus demselben in Wasser gegossen und nach dem Waschen und Trocknen aufbewahrt. Nach Umständen muss diese Behandlung noch einmal wiederholt werden.

Das unter dem Einflusse einiger Bunsen'schen Elemente aus reiner Zinkvitriollösung elektrolytisch abgeschiedene Zink ist absolut rein. Die beiden Pole der Kette müssen in diesem Falle in zwei Platten von Gaskohle endigen. Sobald man den Absatz beträchtlich genug findet, sammelt man das Zink, schmilzt es im Tiegel und körnt es auf bekannte Weise.

Die käufliche Schwefelsäure darf in keinem Falle bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen zur Anwendung kommen, namentlich nicht bei Arsenvergiftungen und bei Benutzung des Marsh'schen Apparates. Gewöhnlich enthält diese Säure viele fremde Stoffe, namentlich schwefelsaures Bleioxyd, Salpetersäure oder Untersalpetersäure, schweflige Säure, Arsensäure und arsenige Säure. Schweflige Säure und Untersalpetersäure oder Salpetersäure können nicht neben einander darin vorkommen, wohl aber die beiden letztern mit einander und schweflige Säure allein. Es ist nöthig, die Säure von den genannten Stoffen zu befreien, welche sonst die grössten Störungen bei der Untersuchung verursachen könnten.

Mancherlei Methoden sind zu diesem Zwecke empfohlen worden. Ich habe die meisten geprüft und die Mehrzahl derselben gut befunden; nur sind sie zu complicirt und nicht leicht ausführbar. Nach folgender Methode, die zum Theil der vor Kurzem erschienenen Arbeit von Bussy und Buignet (Purification de l'acide sulfurique arsenifère im Journ. de Pharm. et de Chimie, 3. Sér. XLIV. 177) entnommen ist, lässt sich in kurzer Zeit eine von Arsen, von nitrösen Producten, von schwefliger Säure und von Metallsalzen völlig freie Schwefelsäure herstellen.

Man bringt in eine geräumige Porzellanschale gewöhnliche Schwefelsäure des Handels, fügt 10 Gramme reinen Salpeter auf jedes Kilogramm Säure hinzu und erhitzt nun im Sandbade. Sobald die Säure ins Sieden kommt, mässigt man das Feuer und fügt 10 Gramme gepulvertes schwefelsaures Ammoniak hinzu. Unter dem Einflusse dieses Salzes werden alle vorhandenen nitrösen Verbindungen zerstört. Die gehörig erkaltete Säure wird nun aus einer Retorte in gewöhnlicher Weise destillirt, das erste Fünftel des Destillats aber wird beseitigt, und nur die folgende Säure als ganz reine für sich gesammelt. Man unterbricht die Destillation, sobald die Retorte noch etwa $^1/_5$ der ursprünglichen Säure enthält. Alles Arsen findet sich in Form von Arsensäure in diesem Retortenrückstande.

Nach Blondlot's Rathe kann man mit Vortheil das Manganbioxyd anstatt der Salpetersäure zur Oxydation des Arsens in der rohen Schwefelsäure benutzen.

### b) Konnte die in Anwendung gezogene Substanz den Tod herbeiführen?

Nach Allem, was über die giftigen Eigenschaften aller Arsenpräparate bereits beigebracht worden ist, brauche ich mich wohl nicht umständlicher mit dieser Frage zu beschäftigen. Arsenige Säure in den verschiedensten Formen und Verbindungen, die arsensauren Kali-, Natron-, und Kupfersalze, sowie die Arsensülfüre sind diejenigen Substanzen, die gewöhnlich bei Arsenvergiftungen im Spiele sind. Die Verwendung derselben in der Landwirthschaft, in der Industrie, in der Wirthschaft, in der Heilkunde, nämlich zum Tödten schädlicher Thiere, zum Färben von Papier und Zeug, zum Einkalken des Getreides, zur Behandlung intermittirender Fieber, inveterirter Hautkrankheiten oder krebsiger Affectionen, zur Conservirung thierischer Substanzen, namentlich thierischer Felle, beruht ja einzig und allein auf der grossen Wirksamkeit des Arsens und der Arsenverbindungen. Alles, was Arsen enthält und einem lebenden Individuum beigebracht wird, muss daher auch geeignet sein, den Tod herbeizuführen.

### c) Konnte das arsenhaltige Gift in der Menge, in welcher es beigebracht worden ist, den Tod herbeiführen?

Im allgemeinen Theile wurde bereits der Gründe gedacht, weshalb diese Frage den Sachverständigen vorgelegt werden kann und auch gewöhnlich vorgelegt wird. Erwägen wir nun diese Frage in Betreff der Arsenvergiftung, so ist zunächst zu bemerken, dass niemals die gesammte eingeführte Giftmenge wieder aufgefunden werden kann und das aus den Organen gewonnene Gift nur einen Bruchtheil des aufgenomme-

nen darstellt, dass aber gleichwohl die aus der Leiche extrahirte Giftmenge manchmal grösser ist, als die minimale tödtliche, und dass somit der Sachverständige über die vorliegende Frage ins Reine kommt, wenn er die Giftmenge in der Leiche ermittelt. Werden doch bei Vergiftungen meistens 5, 10 bis 15 Gramme Arsenik auf einmal gegeben, und ein Paar Centigramme können doch schon die heftigsten Krankheitserscheinungen hervorrufen, ja selbst tödtlich wirken. Die tödtende Minimaldose lässt sich nicht mathematisch genau angeben; die desfallsigen Berechnungen und Ausführungen von Lachèse und Taylor habe ich weiter oben (S. 174) beigebracht. Bei einer der gerichtlichen Untersuchung unterzogenen Vergiftung bedarf es aber auch niemals einer solchen Minimalbestimmung. Wenn angegeben wird, dass eine Person an Arsenvergiftung gestorben ist, so ist damit aufs Deutlichste ausgesprochen, dass die aufgenommene Giftmenge ausreichte, den Tod herbeizuführen.

Eine besondere Bedeutung erlangt übrigens diese Frage bei zufälligen Vergiftungen, namentlich bei therapeutischen Vergiftungen, wenn in der Verordnung eines Arsenmittels oder in dessen Darreichung ein Irrthum sich eingeschlichen hat. Man muss in einem solchen Falle mit der vorausgegangenen Krankheit sich genau bekannt machen, eben so mit dem eingeschlagenen Heilverfahren, mit der Zubereitung und Anwendungsweise des Arsenmittels, man muss ermitteln, wie viel von der Arznei noch da ist, und damit sind die beobachteten directen Wirkungen des Mittels und die anatomischen Veränderungen in Parallele zu stellen.

d) Wann ist das arsenhaltige Gift einverleibt worden?

Beim Arsen und eben so bei den andern Giften, die erst durch Absorption als solche sich kund geben, ist der Moment der Aufnahme durchaus nicht so leicht und sicher festzustellen, wie bei den reizenden und corrosiven Giften. Bei den letztern tritt die locale Wirkung alsbald, ja fast augenblicklich mit dem Einführen des Giftes auf; bei jenen Giften hingegen, und namenlich beim Arsen, bleiben die ersten Symptome mehr oder weniger lange aus, und das hängt zum Theil von den näheren Umständen ab, die befördernd oder verzögernd auf die Absorption einwirken. Die Frage ist aber von grosser Bedeutung und in manchen Fällen von einem ganz entscheidenden Einflusse; deshalb muss der Gerichtsarzt alle Mittel in Bewegung setzen, um ihre Lösung zn erzielen.

Ich habe bereits weiter oben der verschiedenen Umstände Erwähnung gethan, die auf das Eintreten der ersten Symptome bei Arsenvergiftung von Einfluss sein können, ob nämlich das Gift innerlich oder äusserlich einwirkte, ob es in fester Form, in Pulverform oder in Auflösung gegeben wurde, ob rein oder mit andern Substanzen, die in verschiedenem Grade löslich sein und für den physiologischen Vorgang der Absorption sich fördernd oder mehr beschränkend erweisen können. Der unterrichtete Sachverständige braucht nur auf diese mancherlei Einflüsse hingewiesen zu werden, deren Wirkung sich keineswegs genau feststellen lässt und für jeden einzelnen Fall besonders abgeschätzt werden muss.

Die thatsächlichen Vorgänge üben hierbei den entschiedensten Einfluss. Soufflard nahm eine grössere Dose Arsenik in Pulver und trank darnach ungemein viel Wasser. Dadurch mussten grössere Mengen des Giftes zur Lösung kommen, die Absorption wurde beschleunigt und die ersten Vergiftungssymptome traten sehr rasch auf.

Aus einem von Boutigny (Ann. d'hyg. et de méd. lég. 1836.

T. XVI. p. 391) in Evreux erzählten Falle, der in der Absicht mitgetheilt wurde, die Möglichkeit irrthümlicher Aburtheilungen darzuthun, erkennt man die volle Bedeutung der vorstehenden Frage. Eine Vergiftung bestand hier jedenfalls, und kam es nur darauf an, wann das Gift eingeführt worden war. Der angeschuldigte Ehemann befand sich seit 8 Tagen in Haft; die Frage war, ob die Einführung des Giftes noch vor dieser Zeit statt gefunden hatte? Bei der Section fand sich nun so viel Arsenik in Substanz in den Eingeweiden, dass es keinem Zweifel unterlag, eine solche Menge Gift konnte nicht über 8 Tage liegen geblieben sein; die Frau musste sich also selbst vergiftet haben, nachdem sich der Mann bereits in Haft befand.

Bei subacuten Vergiftungen kann es manchmal schwieriger sein, die richtige Antwort auf die vorstehende Frage zu finden. Da in solchen Fällen die Krankheitsausbrüche häufig mit Remissionen wechseln, so könnte wohl an die Einführung einer frischen Giftdose gedacht werden, während in der That das Gift nur Einmal einwirkte und die Arsenvergiftung ihren natürlichen Verlauf nahm. Der Selbstmord des Duc de Praslin, den ich unter den mitzutheilenden Beobachtungen in allen Einzelnheiten mittheilen werde, gehört in dieser Beziehung zu den belehrendsten Fällen. In Betracht der peinlichen Umstände, unter denen der Selbstmord des Herzogs statt gefunden hatte, war es von besonderer Wichtigkeit, wenn der Beweis beigebracht wurde, dass Niemand diesen Mord begünstigst hatte und dass keine verbrecherische Hand mit im Spiele war, die dem Herzoge etwa von Neuem Gift zuführte, nachdem er solches bereits einmal heimlich genommen hatte. Das von Orfila und Tardieu über diesen Punkt abgegebene Gutachten wird am geeigneten Orte mitgetheilt werden.

Noch bedeutsamer gestaltet sich die Frage bei einer langsam verlaufenden Vergiftung. Hier handelt es sich um eine ganze Reihe von Vergiftungsacten, und der Sachverständige soll angeben, wann die einzelnen Vergiftungen statt fanden. Das verlangt die sorgfältigste Beachtung des Eintritts der Vergiftungssymptome, namentlich jener, die man die primären nennen könnte. Dahin gehört aber die Empfindung des Zusammenschnürens des Rachens, des Uebelseins und des Erbrechens zu einer bestimmten Zeit, z. B. nach dem Essen oder nach dem Genusse eines gewissen Getränks, ferner die plötzliche Unterbrechung der Reconvalescenz durch einen Rückfall, die anhaltende Zunahme und Steigerung der Krankheitserscheinungen.

Trotz der grossen sich entgegen stellenden Schwierigkeiten wird es also, falls die gerichtsärztliche Untersuchung gut geführt wird, doch möglich sein, wenn auch nicht mit absoluter Gewissheit, so doch wenigstens mit Wahrscheinlichkeit Beweise für die Frage beizubringen, wann das Gift gegeben und das Verbrechen begangen worden ist.

### e) Kann Arsenvergiftung stattgefunden haben, wenn auch kein Arsen gefunden wird? Kann das Arsen verschwunden sein?

Wir streifen mit dieser Frage an früher in der Toxikologie betretene Bahnen und berühren Sätze und Behauptungen, die jetzt als unpassend und unfruchtbar aus dem Gebiete der gerichtlichen Medicin zu streichen sind. Ich werde daher die Frage lediglich vom praktischen Standpunkte aus in Betrachtung ziehen.

Zweierlei Fälle können zur Aufstellung jener Frage Veranlassung

geben: die durch Arsen vergiftete Person hat die Vergiftung während eines gewissen Zeitraums überlebt und die Elimination des Giftes hat stattfinden können; oder aber die an der Vergiftung verstorbene Person ist seit längerer Zeit beerdigt und es kann in Frage kommen, ob die Leiche oder deren Reste noch Spuren des Giftes enthalten.

Was den ersten Fall betrifft, so kann, wenn auch nicht die gesammte Giftmenge, so doch wenigstens ein grosser Theil davon durch Erbrechen ausgeworfen worden sein, und das Nämliche kann sicherlich auch in Folge der physiologischen Elimination eintreten; denn das absorbirte Gift beginnt alsbald ausgestossen zu werden, und zuletzt findet sich nichts mehr davon in den Excretionen. Beim Arsen vollendet sich diese eliminatorische Ausstossung sogar rascher, als bei andern Substanzen. Der Termin der vollständigen Elimination wurde von Orfila auf 30 Tage berechnet, würde aber nach Chatin sogar nur 12 bis 15 Tage währen. Es soll damit nur ein allgemeiner Anhaltspunkt gegeben sein, und wird der Sachverständige bei seiner Abschätzung den mehr oder weniger reichlichen Entleerungen und Excretionen in der ersten Periode der Vergiftung Rechnung zu tragen haben, nicht minder auch der Constitution des Vergifteten und seiner Widerstandsfähigkeit.

Im zweiten Falle handelt es sich darum, ob innerhalb einer gewissen Zeit eine arsenige Substanz, die in der Leiche eines der Erde Uebergebenen enthalten war, austreten kann, so dass nach Verfluss eines bestimmten Zeitraums nichts mehr darin vorkommt. Theoretisch würde sich die Sache durch die eingetretene Fäulniss erklären lassen, welche das Arsengift in arsensaures Ammoniak umwandeln kann, das seinerseits in Regenwasser löslich ist und mit diesem fortgeführt werden konnte. Indessen stehen dieser Hypothese keine bestimmten Thatsachen zur Seite. Findet sich das Arsen noch in Substanz im Verdauungsrohre, dann widersteht es länger als die Organe und es erhält sich in den organischen Resten; befindet es sich aber in Folge der vorausgegangenen Absorption in den Eingeweiden und innerhalb der Gewebe, dann ereignet es sich noch weniger, dass es aus diesen ausgespült wird. So lange noch ein Rest des vergifteten Organismus da ist, erhält sich das Gift darin, und erst mit dessen vollständiger Zerstörung und Umsetzung wird es nutzlos, Arsen darin aufsuchen zu wollen und ist somit an die Ermittelung einer Arsenvergiftung nicht mehr zu denken.

### f) Muss das aus einer Leiche erhaltene Arsen von einer Vergiftung herrühren? oder kann dasselbe vielleicht auch noch einen andern Ursprung haben?

Diese Frage ist gerade beim Arsen am lautesten erhoben worden, sie hat zu den lebhaftesten Streitigkeiten Veranlassung gegeben und ist Veranlassung gewesen, dass man gegen die neueren Methoden der chemischen Untersuchung Zweifel und Bedenken erhoben hat, wobei man aber, offen gestanden, in sonderbare Irrthümer verfallen ist.

Das aus der Leiche gewonnene Arsen, hat man gesagt, ist kein Beweis einer stattgehabten Vergiftung und kann einen ganz andern Ursprung haben. Zuvörderst wollte man das Arsen als normales Element in den gesunden Organen, in den Knochen und in allen Geweben nichtvergifteter Individuen gefunden haben; in diesem Irrthume war man in den Jahren 1839 und 1840 befangen. Noch weniger erklärlich war der Irrthum, dass man das Arsen als nothwendiges Product eines

jeden Fäulnissprocesses ansah. Endlich sollte das Arsen gar überall in der Natur verbreitet sein! Doch hat sich nur noch ein dunkles nebelhaftes Andenken an diesen Arsenpantheismus erhalten.

Aber auch die Wissenschaft selbst, indem sie jeglichen Einwand abschneiden wollte, hat neue Bedenken erhoben und damit Irrthum verbreitet; selbst Orfila hat sich hierin durch unzeitigen wissenschaftlichen Eifer fortreissen und verleiten lassen. Weil das Erdreich mancher Kirchhöfe Arsen enthält, so sollte das aus Leichen erhaltene Arsen auch mit von daher kommen können. Hält man sich indessen an das Thatsächliche, dann ist diese Hypothese genau eben so wenig stichhaltig, als die andern. Das Arsen kommt im gewöhnlichen Erdreiche nur als unlösliches arsenigsaures oder arsensaures Salz vor. Durch welchen Mechanismus könnte denn aber der Austausch zwischen dem Erdreiche und der begrabenen Leiche zu Stande kommen? Und ist denn jemals ein solcher Austausch wirklich nachgewiesen worden? Bei dieser ganzen Frage kann es sich nur etwa um die Möglichkeit handeln, dass ein Paar Bröckchen der arsenhaltigen Erde den zu untersuchenden Substanzen beigemengt werden können.

Das Gift kann endlich auch von der Anwendung arsenhaltiger Heilmittel herrühren. Hier wird ebenfalls Arsen in den lebenden Körper wirklich eingeführt, und zwar in dem bezüglichen Heilmittel. Wie soll hier das eine Arsen von dem andern Arsen unterschieden werden? Der Sachverständige tritt keineswegs unvorbereitet an solche Fälle heran. Er wird die mehr oder weniger rationellen Indicationen für die Anwendung des Arsens in Betracht ziehen, ebenso das besondere Verfahren bei dessen Anwendung; er wird ferner die zum Heilzwecke verordnete Menge des Giftes mit der wirklich gefundenen Menge in Vergleich zu stellen haben; endlich wird er den Krankheitserscheinungen und den vorgefundenen anatomischen Veränderungen besondere Aufmerksamkeit schenken müssen, weil nach deren Maassgabe der Vergiftungsverdacht näher rücken oder mehr verschwinden kann.

Der Gerichtsarzt wird sich also jetzt nicht mehr durch jene theoretischen Einwürfe und durch die von der Vertheidigung heraufbeschworenen unwissenschaftlichen Phantome schrecken lassen, es kann ihm jetzt nicht mehr schwer fallen, immer die Quelle aufzufinden, der das in der Leiche aufgefundene Arsen entstammt.

### g) Ist die Arsenvergiftung als Mord oder als Selbstmord anzusehen, oder ist sie durch Zufall herbeigeführt worden?

Eine zufällige Vergiftung kann unter Umständen dadurch herbeigeführt werden, dass ein arsenhaltiges Heilmittel innerlich oder äusserlich im Uebermaasse zur Anwendung gelangte, oder dass man sich im Präparate vergriffen und z. B. statt schwefelsauren Kalis arsensaures Kali genommen hatte, wie in einem der mitzutheilenden Fälle, oder auch dadurch, dass ein rein zufälliger Missgriff statt fand und statt Zuckerpulver oder Mehl arsenige Säure genommen wurde.

Selbstmord durch Arsen, der keineswegs so ganz selten vorkommt, pflegt mittelst solcher Arsenpräparate ausgeführt zu werden, deren man am leichtesten habhaft werden kann, also mit den zum Tödten schädlicher Thiere bestimmten Zusammensetzungen, oder mit den bei bestimmten Gewerben gebräuchlichen grünen Farben.

Bei Vergiftungsattentaten wird vorzugsweise zur arsenigen Säure

gegriffen, denn sie besitzt einen Geschmack, der im ersten Momente gar nicht besonders hervortritt und auch nicht einmal geradezu widerlich ist, sie hat Aehnlichkeit mit manchen andern unschuldigen Substanzen, wie Gummi, Zucker, Amylum, Salz, sie besitzt ausserdem einen zwar nicht sehr auffallenden, jedenfalls aber ausreichenden Grad von Löslichkeit. Von noch grösserer Bedeutung aber ist der Umstand, dass man das Gift in einem derartigen Falle durch Beimengung zu Genussmitteln, die sich durch Färbung und Geschmack auszeichnen, wie Suppe, Fleischbrühe, Kaffe, Wein, sorgfältig zu verbergen pflegt.

Nimmt man also auf das besondere zur Vergiftung verwandte arsenhaltige Präparat und auf dessen besondere Verwendungsweise Rücksicht, so wird man, wenn auch nicht immer mit voller Gewissheit, angeben können, ob ein Mord oder ein Selbstmord oder eine zufällige Vergiftung vorliegt.

## Beobachtungen und Gutachten über Arsenvergiftung.

Genaue Beschreibungen der verschiedenen Vergiftungsarten haben sich, wie schon früher angegeben worden ist, auf wirklich beobachtete Fälle zu stützen. In den nachfolgenden Beobachtungen sollen nicht nur alle nach den symptomatischen und anatomischen Erscheinungen verschiedenen Formen der Arsenvergiftung zur Anschauung gebracht werden, sondern auch die Art der chemischen Untersuchung und die Begutachtung derartiger Fälle.

### 1. Doppelte acute Arsenvergiftung; Heilung in dem einen Falle und Tod binnen 36 Stunden in dem andern Falle. (Gutachten von A. Tardieu.)

In einer Salpetersäurefabrik stellte sich am 8. Mai 1850 bei dem Werkmeister Charles und dem Arbeiter Schwann, etwa eine halbe Stunde nachdem sie eine Tasse warmer Milch getrunken, (wovon der erstgenannte aber nur zwei Schlucke genommen hatte,) Erbrechen mit Durchfall ein, sowie Ohnmachtsanwandlungen. Diese Zufälle hielten mit grosser Heftigkeit den ganzen Tag über an.

Eine Untersuchung der beiden Kranken am 9. Mai um 2 Uhr ergab Folgendes. Charles hatte ein geröthetes Gesicht und injicirte Augen, Kopfschmerzen, einen starken und vollen Puls; die Respiration war frei, der Durst mässig; es bestand noch eine Andeutung des kratzenden Geschmacks, den das Getränk hervorgerufen hatte, aber keine Empfindung von Trockenheit und Zusammenschnürung des Rachens; das Epigastrium war sehr schmerzhaft bei Druck, der Bauch etwas empfindlich und schwach aufgetrieben; Uebelkeit und Erbrechen hatten aufgehört; zweimal im Verlaufe des Morgens waren grünliche und flüssige Massen durch den Stuhl abgegangen; das Bewusstsein war durchaus ungestört.

Schwann lag auf dem Bette mit bleichem, gefalteten, fast cyanotischen Gesichte, mit eingesunkenen Augen, kühlen Extremitäten und unfühlbarem Pulse, obwohl das Herz stürmisch und auch mit ziemlicher Kraft klopfte. Durst und das Gefühl der Einschnürung fehlten; aber Schwann litt an Uebelkeit, der indessen kein wahres Erbrechen folgte, auch fühlte er sich beengt in der Lendengegend. Das Athmen war mühsam und die untern Gliedmaassen zuckten; ungeachtet der ausserordentlichen Schwäche war die Stimme noch recht kräftig und das Bewusstsein ganz frei; es ging aber kein Tropfen Harn ab. Schwann starb um 7 Uhr Abends, 36 Stunden nach dem Genusse der Milch.

Charles befand sich am folgenden Tage um 2 Uhr besser: die Kopfschmerzen waren fast ganz verschwunden; der Leib war noch etwas empfindlich, es hatten sich aber keine ferneren Entleerungen eingestellt; der Kranke war noch etwas aufgeregt und schwach fieberhaft.

Die Section Schwann's wurde am 11. Mai um 1 Uhr vorgenommen. Die Todtenstarre war ganz verschwunden. Es waren die bekannten Todtenflecken da und der

Unterleib war bereits grünlich. Das Herz war mit schwarzen Blutgerinnseln gefüllt, und im linken Ventrikel fanden sich kleine, nicht besonders in die Tiefe dringende Ecchymosen. In den Lungen keine apoplektischen Heerde. Die Mundhöhle, der Rachen, der Oesophagus zeigten keinerlei anatomische Veränderungen, wohl aber der Magen und der Dünndarm. Die Innenfläche dieser Organe war mit einer lauchartigen, halbfesten Masse bedeckt; die Schleimhaut erschien fast durchweg durch Luftbläschen abgehoben, die an einzelnen Stellen stärker angehäuft waren, so dass wahre emphysematöse Geschwülste entstanden, wodurch das Lumen des Darms verengt wurde. Die Schleimhaut weder geröthet, noch ulcerirt, noch mit Schorfen bedeckt, sondern nur in mässigem Grade erweicht. Die Harnblase ganz zusammen gezogen, im Innern gleichmässig rosenroth gefärbt.

Durch die chemische Untersuchung wurde Arsen nachgewiesen.

## 2. Acute Arsenvergiftung; Tod nach 36 Stunden. (Noch nicht veröffentlichte Beobachtung.)

Ein junger kräftiger Soldat, der erst seit kurzer Zeit aus Afrika nach Frankreich zurückgekehrt war, vergiftete sich selbst durch Arsenik (die genaue Menge liess sich nicht ermitteln) und gleichzeitig auch ein Mädchen, das aber nicht in meine Beobachtung kam, weil man es nach Hause geschafft hatte.

Der Soldat wurde am 19. August 1848 um 9 Uhr Abends, 6 bis 8 Stunden nach dem Verschlucken des Giftes, in die Charité gebracht, auf Rayer's Abtheilung im Salle St. Michel. Das Gesicht war gefaltet, die Augen erschienen eingesunken, die Extremitäten kühl; man zählte 100 bis 120 kaum fühlbare Pulse; das Epigastrium war der Sitz heftiger Schmerzen, und der Kranke hatte häufig wiederkehrende grüne Stühle. Es wurden Frictionen vorgenommen und innerlich bekam der Kranke eine gehörige Dose Eisenoxydhydrat.

Am andern Morgen war der Leib tympanitisch und sehr schmerzhaft; die Diarrhöe hatte etwas nachgelassen. Die nämliche Behandlung wurde fortgesetzt, aber ohne Erfolg, denn um 4 Uhr verschied der Kranke.

(Ueber seinen Zustand vor der Ueberführung ins Spital und über die bis dahin etwa angewandte Behandlung wurde nichts ermittelt.)

Section. — Der Magen enthielt im Grunde zahlreiche Schorfe; einzelne waren mit dem Erbrochenen ausgeworfen worden und an ihrer Stelle zeigten sich dann ziemlich tiefe Ulcerationen. Der Pylorus und der Dünndarm waren stark geröthet; die Valvulae conniventes sahen schwärzlich und injicirt aus. Zahlreiche Ecchymosen zeigten sich am Ende des Dünndarms, namentlich in der Umgebung der Valvula Bauhini. Die Peyer'schen und Brunner'schen Drüsen injicirt. Die Kothmassen sahen schwarz aus und enthielten Eisenoxydhydrat.

## 3. Vergiftung durch arsenige Säure; Tod nach 24 Stunden. (Devergie, Médecine légale. 3. Ed. III. p. 525.

Bei M. stellte sich 4 Stunden nach dem Genusse von dickem Reis Erbrechen ein. Dieses Erbrechen wurde immer heftiger. Die Zunge des Kranken war weiss belegt, aber an den Rändern und an der Spitze roth, der Bauch war schmerzhaft, Hände und Füsse fühlten sich kalt an. Der Kranke hatte brennenden Durst, einen kleinen Puls, machte fortwährend zuckende Bewegungen und warf sich voller Angst im Bette herum. Nach 24 Stunden stellte sich der Tod ein.

Section nach 33 Stunden. — Ueber den ganzen Körper verbreitet zeigen sich zahlreiche, verschieden grosse, nicht tief reichende bläuliche Flecken. Das Blut ist schwarz und dick, in den Ventrikeln nicht geronnen. Die Innenfläche des Magens und des ganzen Dünndarms erscheint injicirt. In der Magenschleimhaut finden sich zerstreute Ecchymosen.

## 4. Selbstmord durch 10 Gramme arseniger Säure; Tod nach 72 Stunden. (Bericht von A. Tardieu.)

Die 17jährige Emma Charles (genannt Carlos) hatte in Folge der Ausschweifungen, denen sie sich hingegeben, einen Anfall von Lebensüberdruss bekommen, weshalb sie Abends 10 Uhr am 2. Juni etwa 10 Gramme pulverige arsenige Säure mit ein Paar

Schlucken Wasser zu sich nahm. Etwa eine Stunde später erhielt sie Ipecacuanha. Darnach stellte sich Erbrechen ein, das 48 Stunden lang anhielt, und damit vergesellschaftete sich schmerzhaftes Zusammenschnüren des Rachens, Frösteln, Zuckungen, Stuhlentleerungen, ungemeine Schwäche. Das Bewusstsein blieb bis zum letzten Momente ganz frei, doch traten am dritten Tage, nachdem das Erbrechen aufgehört hatte, Erscheinungen von Gehirncongestion auf. Der Tod stellte sich 72 Stunden nach dem Verschlucken des Giftes ein. Eine ernstliche Behandlung der Vergiftung hatte nicht stattgehabt, ausser dass die Kranke sechs Stunden nach der Vergiftung Gummiwasser bekommen hatte.

Section, 36 Stunden nach dem Tode. — Die Leiche ist unerachtet der heissen Jahreszeit sehr gut erhalten. Aeusserlich ist keinerlei Gewaltthätigkeit aufzufinden. Die Eingeweide zeigen noch einige Wärme.

Der Magen enthält viele gallige Massen und zeigt keinerlei Entzündungsspuren, dagegen mehre längliche blaurothe Flecken von ausgetretenem Blute und stark hervortretende Drüsen. An der Darmschleimhaut bemerkt man gleichfalls blutige Ergüsse und starkes Hervortreten der Glandulae solitariae, ganz ähnlich wie im Magen.

Die Lungen haben unter der Pleura grosse Ecchymosen und in ihrem Parenchyme zahlreiche apoplektische Heerde. Das Herz ist mit festem Blutgerinnsel erfüllt, die zum Theil den Farbstoff abgegeben haben, enthält aber daneben auch noch ganz flüssiges weinhefenfarbiges Blut. Das Pericardium sowohl wie das Endocardium sind frei von Ecchymosen.

An den Geschlechtstheilen zeigt sich keinerlei gewaltthätige Einwirkung, man erkennt aber, dass dieselben schon lange dem Venusdienste zugänglich waren. Der Uterus enthält kein Zeugungsproduct.

## 5. Vergiftung durch arsenige Säure; Tod nach 50 Stunden. (Lachèse in Ann. d'hyg. publ. T. XVII. p. 340.)

Am 23. Juni 1832, 8 Uhr Abends, verzehrte die G. ein mit Butter und Reis bestrichenes Brod, worauf gröblich gepulverte arsenige Säure gestreut gewesen war. Zwei Stunden später stellten sich Erbrechen und Diarrhöe ein, die auch die ganze Nacht anhielten, und daneben die heftigsten Magenschmerzen. Dieser Zustand verschlimmerte sich noch am nächsten Tage, ohne dass ärztliche Hülfe in Anspruch genommen wurde.

Am dritten Tage fand ein zugerufener Arzt die Kranke in bewusstlosem Zustande, mit kleinem unregelmässigen Pulse, verfallenem Gesichte, eingesunkenen Augen und kalten Extremitäten. Der Magen und der Leib waren aufgetrieben, schmerzhaft bei Berührung, und die Kranke bewegte fortwährend Füsse und Hände in einer Weise, als wollte sie ein die Brust belastendes Gewicht fortschaffen.

Um 7 Uhr Abends konnte sie über ihren noch mehr verschlimmerten Zustand Mittheilung machen. Sie klagte über den Magen; sie habe nicht mehr die Kraft sich zu erbrechen und sie müsse sterben.

In der That starb sie noch am Abende dieses Tages, mehr denn 50 Stunden nach der Aufnahme des Giftes.

## 6. Selbstvergiftung; Tod nach 9 Stunden. (Laborde im Journ. de Méd. Chir. et Pharm. 1787. T. LXX. p. 89.)

Die 27jährige Membielle verschluckt um 3 oder 4 Uhr Nachmittags eine Menge Arsenikstückchen in einem Glase Wasser. Mehre Stunden hindurch ist sie nicht dazu zu bringen, dass sie etwas trinkt. Der Puls bleibt ruhig, das äussere Ansehen ist gut, eine Zusammenschnürung des Schlundes und Erbrechen lassen noch auf sich warten. Späterhin werden indessen viele Fragmente arseniger Säure ausgebrochen. Nach Mitternacht verfällt die Kranke in einen betäubten Zustand, und ohne einen erheblichen Todeskampf stirbt sie in der Nacht um 3 Uhr.

Section. — Zerstreute schmutzige Flecken an der Leiche. Der Magen und der Dünndarm enthalten noch mehre halb gelöste Fragmente von Arsenik.

## 7. Vergiftung durch arsenhaltiges Wasser; Tod nach 48 Stunden. (Letheby in Lond. med. Gaz. January, 1847.)

Ein kräftiges und gesundes 19jähriges Mädchen verschluckt etwa 60 Gramme eines zum Tödten der Fliegen bestimmten Wassers, worin 12 bis 15 Centigramme arseniger

Säure enthalten waren. Die Nacht verbringt sie in Unruhe und Schlaflosigkeit, mit Schmerzen im Epigastrium. Am folgenden Tage sind diese Schmerzen heftiger; die Kranke hat Uebelkeit und grossen Durst; die Extremitäten sind kalt, die Gesichtszüge verändert. Alle diese Erscheinungen lassen jedoch nach; in der folgenden Nacht stellt sich ruhiger Schlaf ein, und die Kranke wird nur noch durch brennenden Durst gepeinigt. Am dritten Tage ist aber der Zustand weit schlechter geworden, und man bringt deshalb die Kranke, aber bereits sterbend, ins Spital. Das Gesicht ist bleich und angsterfüllt, die Glieder sind kalt und mit klebrigem Schweisse bedeckt, der Puls ist beinahe nicht zu fühlen. Im Verlaufe des Tages nimmt die Schwäche immer mehr zu, und 48 Stunden nach dem Verschlucken des Giftes stirbt die Person.

Die Section und die chemische Untersuchung wiesen arsenige Säure nach.

## 8. Zufällige Vergiftung durch arsensaures Natron; Tod nach 24 Stunden. (Bericht von A. Tardieu.)

Ein Commis in einem grossen Droguengeschäfte hatte sich im Purgirmittel vergriffen, so dass er statt schwefelsauren Kalis arsensaures Kali einnahm. Er starb binnen 24 Stunden unter allen Erscheinungen einer Arsenvergiftung.

Die Section, welche drei Tage nach dem Tode, am 6. August 1852, vorgenommen wurde, zeigte Folgendes.

Die Leiche befindet sich im Zustande bereits weit vorgeschrittener Fäulniss; am Kopfe, am Bauche, an den Geschlechtstheilen finden sich viele Blasen und grüne Flecken mit Fäulnissgasen. Nirgends zeigt sich eine Spur von Gewaltthätigkeit.

Der Magen enthält weder Festes noch Flüssiges. Die Schleimhaut hat sich an mehren Stellen durch Gase abgehoben, und an der Cardia so wie längs der grossen Curvatur bemerkt man fünf grosse schwarzbraune Flecken, die aber weder ulcerirt noch perforirt sind. An den übrigen Unterleibsorganen sind keine anatomischen Veränderungen wahrzunehmen.

Die Lungen sind gesund, aber sehr geschwellt. Das grosse Herz ist mit schwarzem halbgeronnnenen Blute erfüllt. Am Endocardium sitzen zahlreiche Ecchymosen.

Am Kopfe finden sich keine anatomischen Veränderungen.

Aus der vorstehenden Untersuchung ergiebt sich, dass der Tod durch eine arsenhaltige Substanz herbeigeführt wurde; dafür sprechen die während des Lebens beobachteten Erscheinungen und die in der Leiche gefundenen Veränderungen.

## 9. Vergiftung durch arsenige Säure; Tod am zwölften Tage. (Bulletin de la Soc. anat. 1853. p. 179.)

Mahieux legte der Gesellschaft den Magen eines Mädchens von $11^1/_2$ Jahren vor, das am 22. Mai nach dem Mittagsessen ein Päckchen arseniger Säure verschluckt hatte. Es stellten sich alsbald heftige Schmerzen im Epigastrium und in der Brust ein, so wie Erbrechen. (In dem Erbrochenen wiess die chemische Untersuchung grosse Mengen Gift nach.) Es wurde Eisenoxydhydrat gegeben. Die Schmerzen, das unruhige Herumwerfen des Körpers, das Erbrechen setzten sich aber fort, weshalb das Mädchen am 30. Mai, 8 Tage nach der Giftaufnahme, in eine Anstalt gebracht wurde.

Hier fand man folgendes Krankheitsbild. Häufiges Nasenbluten, Gefühl von Trockenheit im Rachen, Eingenommenheit des Kopfes, ein Schleier vor den Augen, geschwächtes Gedächtniss, unstetes Herumwerfen des Körpers, Frostschauder und Zittern, bleiches Gesicht, Erbrechen, Gefühl von Zusammenschnürung und Hitze im Epigastrium, anhaltende Verstopfung, kein Harn in der Blase, 76 Pulse in der Minute. Es wurde Nitrum ins Getränk verordnet, und ausserdem Klystire. Die folgenden Tage setzte sich das Erbrechen fort, doch war es mehr und mehr im Abnehmen; die Stühle wurden geregelt und ebenso die Harnentleerung, aber die Kranke verfiel mehr und mehr. Krämpfe in den Beinen, Beängstigungen, grosse Blässe, Erlöschen der Stimme, erweiterte Pupillen, Sehnenhüpfen, seufzendes Athmen führten allmälig zum Tode, zwölfTage nach dem Verschlucken des Giftes.

Section. — Die Lungen sind hinten und unten emphysematös; das Herz ist weder erweicht noch vergrössert; im Magen finden sich in Heilung begriffene Ulcerationen und die Schleimhaut desselben ist hier und dort erweicht; an der grossen Curvatur, ein Centimeter vom Pylorus, findet sich eine ulcerirte Stelle; die Schleimhaut des Duodenum injicirt; in der Mitte des Leerdarms eine durch Gefässfüllung ausgezeichnete Stelle; die

Peyer'schen Drüsen geschwellt und injicirt; der Dickdarm im obern Theile gesund, im untern dagegen injicirt.

## 10. Vergiftung durch arsenige Säure. (Bull. de la Soc. anat. 1848. XXIII. p. 317.)

Gubler legte der anat. Gesellschaft den Magen und den Darm eines Mannes vor, der innerhalb 24 Stunden gestorben war, nachdem er arsenige Säure verschluckt hatte. Der Mann hatte sich vielmal erbrochen und hatte zahlreiche Stuhlentleerungen gehabt. Das Erbrechen hatte aber alsbald nachgelassen, nachdem er Eisenoxydhydrat genommen hatte.

Der Magen hat eine schwarzgraue Färbung, die jedoch im Grunde und an der grossen Curvatur weniger hervortritt. An mehren Stellen ist die Schleimhaut geröthet und weich, so dass sie sich leicht abheben lässt bis zur Muskelhaut hin. Hin und wieder bemerkt man auch Schorfe und da, wo diese Schorfe sich abstiessen, kleine Ulcerationen. Sonst ist die Schleimhaut nicht erweicht. Nur in der Nähe des Pylorus findet sich eine punktförmige Injection, die auf entzündliche Reizung bezogen werden kann.

Im obern Theile des Dünndarms haben die Valvulae conniventes ein schwarzes Aussehen, zumal an den freien Rändern und an der dem Magen zugekehrten Fläche. Im unteren Theile des Dünndarms bemerkt man eine sternförmige Injection. Die Peyer'schen Drüsen sind stark entwickelt, zum Theil auch die Brunner'schen.

Der Darminhalt besteht aus etwas Schleim, aus abgestossenem Epithel und Klümpchen von Eisenoxyd.

## 11. Vergiftung durch arsenige Säure; Tod am sechsten Tage. (Tardieu in Ann. d'hyg. publ. T. XXXVIII. p. 390.)

Dieser Fall bezieht sich auf die berüchtigte Vergiftungsgeschichte des Duc de Praslin.

### Die Krankheitserscheinungen vom Verschlucken des Giftes an bis zum Tode.

Die folgende Darstellung stützt sich auf die Berichte von Professor Andral und von Doctor Rouget, so wie auf die Angabe des Doctor J. Reymond.

Mittwoch, 18. August 1847. — Gegen 10 Uhr Abends hatte der Duc de Praslin angefangen sich zu erbrechen.*) Er hatte einen kleinen Puls und war ganz schwach. Nachdem er ein Glas Bordeaux und etwas Eis genommen hatte, liess das Erbrechen nach und er schien mehr beruhigt zu sein. (Reymond.)

Donnerstag, 19. Aug. — Der Zustand des Herzogs war ziemlich noch eben so, wie am vorhergehenden Abend; das Erbrechen hatte sich in der Nacht und am Morgen wieder eingestellt. Er wurde in ein Bad gebracht, bekam aber beim Einsteigen in's Bad eine Ohnmacht, und eben so beim Verlassen des Bades. Aus dem Bade kam er auf einen Ruhestuhl, woselbst sich eine unfreiwillige Entleerung einstellte. (Reymond.)

Freitag, 20. Aug., 3 Uhr Nachmittags. — Ich fand den Herzog im Bette liegend; meine Frage nach seinem Befinden beantwortete er dahin, dass es ihm besser gehe. Er antwortete mit fester Stimme und war bei vollem Bewusstsein. Der Herzog klagte über keine Schmerzen im Leibe und ein Druck darauf war ihm nicht empfindlich. Die Zunge hatte das natürliche Aussehen, auch an der Athmung zeigte sich nichts Auffallendes. Neben diesen Erscheinungen, die nur Gutes zu versprechen schienen, beobachtete ich aber noch zweierlei Symptome, die mich bedenklich machten: einmal einen ausnehmend kleinen, kaum fühlbaren und ganz unregelmässigen Puls, dem auch schwache und unregelmässige Herzschläge entsprachen, und zweitens eisig kalte Gliedmaassen.

*) Dies ist das erste genau festgestellte Vergiftungssymptom. Die Beamten Allard und Philippe haben zwar zu Protokoll gegeben, dass der Duc de Praslin am Mittwoch zu wiederholten Malen den Abtritt besucht habe. Es ist indessen nicht ausgemacht, ob derselbe dort wirklich Entleerungen hatte, und ob er nicht vielmehr die Beaufsichtigung dadurch erschweren wollte. Wie dem aber auch sei, in Betreff der Stunde, wo das Gift genommen wurde, darf der Umstand nicht ausser Acht gelassen werden, dass zwischen 5 und 6 Uhr Abends der Herzog zum ersten Male auf den Abtritt gegangen ist.

Die beiden letztgenannten Erscheinungen müssen den Zustand des Herzogs als einen bedenklichen erscheinen lassen. Ueber die Ursachen, welche diesen Zustand herbeigeführt haben, lässt sich bis jetzt noch nichts Bestimmtes aussagen. Die grossen moralischen Aufregungen, denen der Herzog ausgesetzt war, können diesen Zustand herbeigeführt haben; es kann aber auch möglicher Weise die Einführung eines Giftes zu Grunde liegen. Der weitere Verlauf des Leidens wird hierüber Aufschluss bringen können. Mir scheint es nöthig, dass weiterhin alles Entleerte gesammelt und der chemischen Untersuchung unterworfen wird. (Erster Bericht Andral's.)

11 Uhr Abends. — Die Kräfte haben sich etwas gehoben, und es sind keine weiteren Entleerungen vorgekommen. Der Puls, der um zwei Uhr so schwach und unregelmässig war, hat sich wieder ordentlich gehoben und ist ganz regelmässig geworden; die einzige noch vorhandene Unregelmässigkeit des Pulses besteht in dessen grösserer Frequenz. Die Hände sind auch nicht mehr so eisig kalt.*) (Zweiter Bericht Andral's.)

Samstag, 21. Aug., 4 Uhr Morgens. — Der Herzog wurde, ohne dass etwas Besonderes dabei vorfiel, aus seiner Wohnung nach dem Luxembourg in Gewahrsam gebracht. Die Extremitäten fühlten sich entschieden kalt an, und der Kranke hatte starken Durst. (Rouget.)

Eine Stunde nach der Ankunft im Luxembourg. — Ruhiger Gesichtsausdruck, das Gesicht lebhafter geröthet, als man es sonst beim Herzoge gewohnt ist; der Blick etwas unstät; die Körperwärme ist überall zurück gekehrt, ausgenommen an den Händen; nur mässige Beklemmung; der ziemlich entwickelte Puls schlägt 80 bis 85 Male in der Minute; die Zunge rein, der Durst aber noch lebhaft; der Leib nicht schmerzhaft; keine Uebelkeit und kein Erbrechen. (Rouget.)

Abends. — Der Puls klein, fadenförmig und frequent, die Extremitäten kalt; starke Beklemmung, Zusammenschnürung des Rachens; der Leib meteoristisch und etwas schmerzhaft; kein Harnabgang seit der Ankunft im Luxembourg, kein Erbrechen, keine Entleerungen. (Rouget.)

Sonntag, 22. August, — Die nämlichen Symptome dauern fort, nur stärker ausgesprochen. Krampfhafte Zusammenschnürung des Rachens, schmerzhaftes Schlucken und lebhafter Durst; die Zunge stark geröthet, und eben so die Schleimhaut des Mundes und des Schlundes; Empfindung von Brennen vom Munde bis zum After hinab; der Leib meteoristisch und schmerzhaft gegen Berührung; fieberhafte Unruhe; der Puls frequent und unregelmässig, bald stark, bald schwach; grosse Beklemmung; kein Uebelsein und kein Erbrechen; zwei Entleerungen auf Klystire; Harn höchst sparsam abgehend, ungeachtet Diuretica gegeben werden. (Dritter Bericht Andral's und Rouget's Bericht.)

Mitternacht. — Der Kranke fühlt sich im höchsten Grade unbehaglich und erleidet schnell vorübergehende Ohnmachtsanwandlungen. Während des übrigen Theils der Nacht fiel nichts Besonderes vor, abgerechnet die vollständige Schlaflosigkeit. (Rouget.)

Montag, 23. Aug. — Der Zustand des Herzogs noch immer sehr bedenklich. Der Gesichtsausdruck ist ganz verändert, und das ganze Antlitz hat eine rothbraune Färbung; das Bewusstsein vollkommen frei; unaufhörlicher Durst; Zusammenschnürung des Rachens und ganz erschwertes Schlingen; die Zunge roth und trocken; der Leib meteoristisch und schmerzhaft; das Athmen erschwert; kleiner und frequenter Puls; ganz kalte Extremitäten; keine Stuhlentleerung und kein Harnabgang. (Andral und Rouget.)

Dienstag, 24. Aug., 7 Uhr Morgens. — Das Sehvermögen ist sehr gestört und das Athmen in hohem Grade erschwert; der Puls frequent und ganz schwach; das Bewusstsein stets noch ganz frei. (Vierter Bericht Andral's.)

Um 1 Uhr. — Das Athmen noch mehr erschwert; die Extremitäten eisig kalt; der Puls kaum fühlbar und sehr frequent. Alles verkündet den nahen Eintritt des Todes. Um 4 Uhr 35 Minuten hauchte der Herzog, der bei vollem Bewusstsein geblieben war, sein Leben aus. (Rouget.)

---

*) Diese Reactionserscheinung in der Circulation ist als eine günstige Umänderung im Zustande des Duc de Praslin gedeutet worden, und darauf hat man dann die Hypothese gegründet, es seien successiv mehre Giftdosen eingeführt worden. Aus den vorstehenden Berichten über den 20. August ersieht man indessen leicht, dass der Zustand des Herzogs kein befriedigender war und dem Professor Andral ernstliche Besorgniss einflösste.

### Autopsie der Leiche.

Dieselbe wurde von Orfila, Andral, Louis Rouget, Chayet und A. Tardieu vorgenommen.

Die Leichenstarre ist in hohem Grade entwickelt. An den Gliedmaassen und auf der Hinterseite des Körpers zeigen sich zahlreiche Todtenflecken und eine violette Färbung der Haut. Schaumiger Speichel tritt aus dem Munde, und in der Umgebung des Afters hat sich ziemlich viel ausgetretener Koth angesammelt.

An mehren Körpertheilen finden sich Spuren frischer Beschädigungen. Im Gesichte, an der Stirne werden nicht weniger als 21 ganz leichte oberflächliche Excoriationen gezählt, die mit einer dicken neugebildeten Kruste bedeckt sind. Am äussern Augenwinkel rechter Seits findet sich eine etwas tiefer eindringende, 2 Centimeter lange Beschädigung, die mit einer dickeren Kruste bedeckt ist; am inneren Augenwinkel linker Seits eine ähnliche unregelmässige Excoriation, die sich nach der Nase hin verlängert und zum Theil vernarbt ist; auch an der Unterlippe mehrfache Abschürfungen und eine unbedeutende blutige Infiltration im Parenchym derselben. Diese verschiedenen Beschädigungen, bemerkt einer der an der Autopsie Theilnehmenden, konnten sich beim Besuche an jenem Tage, wo das Verbrechen verübt wurde, der Wahrnehmung entziehen und erst nach ein Paar Tagen sichtbar werden, als sie sich mit einer dicken Kruste bedeckten.

An beiden Händen zählt man 10 kleinere frisch vernarbte Verletzungen, die nur die Integumente betroffen haben und aus der nämlichen Zeit stammen. Die Form dieser Excoriationen lässt vermuthen, dass sie theils durch Kratzen mit den Nägeln und durch Abschürfungen erzeugt worden sind, theils aber auch durch Beissen enstanden.

Der linke Unterschenkel ist vorn in der ganzen Länge der Sitz einer bläulichen Contusion, wodurch ziemlich viel Blut unter die Haut und in die unterliegenden Gewebe ergossen wurde. In der Mitte dieser mächtigen Ecchymose sieht man eine kleine oberflächliche Wunde, die fast vernarbt ist. Das coagulirte Blut reicht vom oberen Theile des Unterschenkels bis zur Fussspanne.

Oben am linken Oberschenkel, gleich unter der Leiste, findet sich eine andere Ecchymose, die nur weniger ausgebreitet ist und auch weniger in die Tiefe dringt.

Der knöcherne Schädel verhält sich nach Form und Textur normal. Das Nämliche gilt von den Gehirnhäuten, abgerechnet eine beschränkte seröse Infiltration im Subarachnoidealraume neben den Gefässen, die sich zwischen den Gehirnwindungen verästeln. Consistenz, Färbung und Structur des Gehirns verhalten sich ebenfalls ganz normal. Die Ventrikel enthalten nur wenig Serum.

Im Thorax ist weder Blut noch Serum ergossen, und nirgends finden sich ältere oder frisch entstandene Verwachsungen der Pleurablätter. Die Lungen sind gross und gehörig consistent. Vorn und oben sind die Lungen ganz gesund; nach hinten erscheinen sie sehr blutreich und geschwellt. Im Innern der Lungen und an ihrer Oberfläche unter der Pleura bemerkt man mehrfach Kerne infiltrirten schwarzen Blutes, die apoplektischen Heerden gleichen.

Das Herz ist gross und hat dicke Wandungen. Der linke Ventrikel enthält nur wenig flüssiges Blut; auf den Fleischbalken und sonst überall auf der Innenfläche desselben finden sich zahlreiche Blutergiessungen unter das Endocardium, die stellenweise auch in die Fleischbalken und in die Herzmuskulatur hinein reichen. Vorhof und Kammer der rechten Seite sind durch einen grossen fibrinösen und entfärbten Blutklumpen ausgedehnt, der noch in die Lungenarterie hinein reicht.

Der Darmkanal wird in der ganzen Länge, vom obern Ende der Speiseröhre an bis zum After, herausgenommen. An Schlund und Speiseröhre ist auch bei genauester Untersuchung nichts Abnormes wahrzunehmen.

Der Magen enthält eine geringe Menge einer bräunlichen Flüssigkeit, die in einem gereinigten Glase aufbewahrt wird; auf seiner Innenfläche sind bedeutende und ganz charakteristische Veränderungen wahrzunehmen. Von der Cardia bis zum Pylorus hin finden sich längs der grossen Curvatur sieben grosse Schorfe von 2 bis 4 Centimeter Durchmesser. Die schwarzen Schorfe werden ganz scharf von einem gelblich-weissen Rande eingefasst; ihre Consistenz ist ganz verschieden von jener der Umgebung, und an einzelnen Stellen haben sie fast ein hornartiges Aussehen. Um diese Schorfe herum, aber nur in mässiger Ausdehnung, ist die Magenschleimhaut etwas erweicht und in Folge entzündlicher Gefässentwickelung dunkelroth gefärbt. Die Verschorfung erstreckt sich nicht durch die ganze Dicke der Magenwandungen. Nirgends finden sich Ulcerationen oder Perforationen. Zwischen den Schorfen hat die Schleimhaut überall ein gesundes Aussehen.

Der Inhalt des Dünndarms wird gleich dem Mageninhalte aufbewahrt. Im ganzen Dünndarme findet sich keine ähnliche Verschorfung, wie im Magen. Oben indessen im

Duodenum, so wie in der letzten Strecke des Ileum, hat die Schleimhaut ein entzündungsartiges Aussehen; die Anfüllung einer Menge von Gefässchen bewirkt eine fast gleichförmige dunkelrothe Färbung. Dabei ist aber die Schleimhaut nicht ulcerirt oder sonst zerstört. Auch der mittlere Theil des Dünndarms, das sogenannte Jejunum, ist normal beschaffen.

Der Dickdarm lässt nirgends, weder aussen noch innen, etwas Abnormes erkennen.

Die Leber ist nach Grösse, Farbe und Textur normal, nur wenig bluthaltig. Die Milz und die übrigen Unterleibsorgane gesund.*)

Nach Maasgabe der vorstehenden Autopsie erklären wir:

1) Alles führt zu der Vermuthung, dass der Tod des Duc de Praslin durch Einführung einer reizenden Substanz herbeigeführt worden ist.

2) Die chemische Untersuchung der aus der Leiche genommenen Eingeweide muss die wahre Todesursache und die Natur der aufgenommenen irritirenden Substanz feststellen und die Mittel an die Hand geben, um die Fragen zu beantworten, auf welche der Kanzler von Frankreich, der Präsident des Pairsgerichtshofes, Antwort befiehlt.

Untersuchung der dem Leichname entnommenen Eingeweide. (Bericht von Orfila und A. Tardieu.)

Die vier versiegelten Gläser enthalten laut Aufschrift: a) die Leber, b) den Magen und dessen Inhalt, c) die Gedärme aus der Leiche des Duc de Praslin, d) ein Quantum Harn, den der genannte Herzog kurze Zeit vor dem Todeseintritte entleert hatte.

Vor Allem aus suchten wir Gewissheit darüber zu erlangen, dass die bei unsern Versuchen zu verwendenden Reagentien ganz rein waren. Zu dem Ende wurden 500 Gramme salpetersaures Kali oder Salpeter mit 400 Grammen Schwefelsäure erhitzt, bis das salpetersaure Salz sich vollständig in saures schwefelsaures Kali umgewandelt hatte. Dieses schwefelsaure Salz wurde in einem Liter kochenden destillirten Wassers gelöst, die stark saure Flüssigkeit aber mit Aetzkali (potasse à l'alcool), die bei unsern Operationen in Anwendung kommen musste, fast vollkommen gesättigt. Diese Flüssigkeit kam dann in einen Marsh'schen Apparat, worin 60 Gramme metallisches Zink befindlich waren. Dieser Apparat wurde hierauf bis zur vollständigen Erschöpfung des Zinks in Thätigkeit gesetzt, ohne dass sich auch nur eine Spur von Arsen dabei kund gegeben hätte.

Dieser complicirte Versuch lehrte also, dass in allen unseren Reagentien, im Salpeter, im Kali, in der Schwefelsäure, im Zink, im destillirten Wasser, kein Arsen enthalten war.

Die Salzsäure wurde für sich geprüft. Durch 300 Gramme der Säure liessen wir Schwefelwasserstoffgas streichen, es entstand dabei kein Schwefelarsen. Wir brachten aber auch Salzsäure in einen Marsh'schen Apparat, erhielten jedoch ebenfalls kein Arsen. Die Salzsäure war somit nicht minder rein, als die übrigen Reagentien.

Endlich wurde auch noch die Salpetersäure auf Reinheit geprüft.

Nach diesen Präliminarversuchen schritten wir zur Untersuchung der Leber, die wir in drei Theile zerschnitten, von denen aber nur zwei zu den erforderlichen Versuchen verwendet worden sind.

1) Untersuchung mit Chlor. — Es wurden 400 Gramme Leber in einem Mörser zu einem röthlichen Brei zerrieben und mit zwei Liter destillirten Wassers verdünnt. Durch diese Masse wurde 4 Stunden lang ein doppelter Strom Chlorgas geleitet, wodurch die organische Substanz fast gänzlich zerstört wird, so dass man in den Organen etwa ein Dritttheil Arsen mehr auffinden kann, als mittelst irgend eines andern Verfahrens.

Das Leberparenchym war durch das hindurchtretende Chlor in eine gelblichweisse käsige Masse umgewandelt worden. Als diese binnen zwölf Stunden sich abgesetzt hatte, wurde filtrirt und das Filtrat dergestalt abgedampft, dass das im Ueberschuss darin enthaltene Chlor vertrieben wurde. Wir haben uns aber mit dieser Abdampfung nicht begnügt. Um das Chlor auszutreiben und um eine grosse Menge Schwefelwasserstoff fortzuschaffen, das sich hierbei bildete, behandelten wir die Flüssigkeit noch mit etwa 5 Grammen Schwefelsäure, und brachten sie alsdann in den Marsh'schen Apparat.

Dass diese Behandlung mit Schwefelsäure Vortheil brachte, war unschwer zu erkennen. Vorher hatte die Flüssigkeit im Marsh'schen Apparate kaum ein Paar gelbe

*) Die Harnblase war leer. Der Herzog hatte aber ganz kurze Zeit vor dem Todeseintritte eine grössere Quantität Harn entleert.

Flecken von Schwefelarsen geliefert; nach der Behandlung mit Schwefelsäure dagegen setzte sich sehr viel Arsen fleckenförmig auf einen Porzellanteller ab, den wir dem Berichte beilegten.

2) Untersuchung mit Salpeter. — Das zweite gleich schwere Drittel der Leber wurde in einem neuen Porzellanmörser zerquetscht und mit Hülfe der Flüssigkeit, die in das Bewahrglas ausgetreten war, in einen Brei verwandelt, dann mit 250 Grammen Salpeter gemengt, und ausserdem noch mit 10 Grammen Aetzkali, um die arsenige Säure zu binden.

Dieses Gemenge wurde in einer Porzellanabrauchschaale langsam bis zur Trockne erhitzt; der trockne Rückstand aber wurde in kleinen Stücken in einen rothglühenden Tiegel gegeben, um ihn einzuäschern und um die organische Substanz zu zerstören. Das Product dieser Einäscherung kam in eine Platinschaale und bildete beim Erkalten eine grauweisse Masse, die mit der gehörigen Menge reiner concentrirter Schwefelsäure gekocht wurde, um das salpetersaure und das kohlensaure Kali zu zersetzen. Aus dieser Lösung setzten sich beim Erkalten Krystalle von schwefelsaurem Kali ab. Die überstehende Flüssigkeit wurde hierauf filtrirt und in einen vorher geprüften Marsh'schen Apparat gegeben, worauf eine Menge Flecken auf einem Porzellanteller gesammelt werden konnten.

3) Prüfung der Flecken. — Jene durch die beiden genannten Methoden erzeugten Flecken haben wir einer genauen Prüfung unterzogen und dabei Folgendes gefunden:

a) Sie haben das spiegelnde Aussehen, welches den Arsenflecken eigen ist;
b) sie verflüchtigen sich leicht beim Einwirken einer Wasserstoffflamme;
c) sie verschwinden auf der Stelle, so wie ein Paar Tropfen reiner Salpetersäure darauf kommen;
d) wird diese salpetersaure Lösung zur Trockne verdampft, so bekommt man einen zarten weissen Rückstand, und wenn dieser erkaltet ist und mit concentrirtem neutralen salpetersauren Silberoxyd behandelt wird, so entsteht ziegelrothes arsensaures Silberoxyd;
e) wird etwas von dem zarten weissen Rückstande, der nach Behandlung der Flecken mit Salpetersäure erhalten wurde, in kochendem destillirten Wasser gelöst und wird in diese zunächst mit einem Tropfen schwefliger Säure versetzte Flüssigkeit ein Strom Schwefelwasserstoffgas geleitet, so fällt augenblicklich gelbes Schwefelarsen nieder, das sich farblos in Ammoniak löst.

Aus diesem Verhalten ist auf ganz zuverlässige Weise zu entnehmen, dass jene Flecken, die nach den beiderlei genannten Verfahrungsweisen erhalten worden waren, nichts anderes als Arsenflecken darstellten.

4) Wenn auch das Entstehen der Flecken schon einen ganz deutlichen Beweis lieferte, so hielten wir es doch für angemessen, einen ferneren Beweis dadurch beizubringen, dass wir das Arsen in der Form eines metallischen Ringes auftreten liessen.

Ein Marsh'scher Apparat, gefüllt mit jener Flüssigkeit, die durch Behandlung der Leber mit Salpeter erhalten worden war und die bereits zahlreiche Flecken geliefert hatte, wurde so hergerichtet, dass der austretende Arsenwasserstoff durch eine Glasröhre strich, die in einer 25 Centimeter langen Strecke mit Watte gefüllt war, um eine Vertheilung des Gases zu veranlassen und die Feuchtigkeit nebst dem etwa mit fortgerissenen Zink zurückzuhalten, während eine folgende engere Strecke der Röhre mit Rauschgold umwickelt in glühende Kohlen kam. Beim Durchgange durch diesen letzten Theil der Röhre wurde das Gas sogleich zersetzt, und in geringer Entfernung von dieser Stelle legte sich ein dicker arsenhaltiger Ring an. Die ausgezogene und an der Lampe geschlossene Röhre haben wir ebenfalls unserm Berichte beigelegt.

Den Gedärmen, die in kleine Stücke zerschnitten wurden, setzten wir die in dem Aufbewahrglase enthaltene Flüssigkeit zu; wir gaben noch 30 Gramme reines Aetzkali dazu und brachten das Ganze in einer Porzellanschale über Feuer. Als das Kochen ein Paar Minuten angedauert hatte, war die Masse seifenartig geworden. Das überschüssige Kali wurde jetzt durch eine gehörige Quantität Salpetersäure gesättigt, dann wurden 300 Gramme Salpeter zugesetzt, mit dem Erhitzen aber wurde fortgefahren, bis die Masse eingetrocknet war; dieser trockne Rückstand wurde endlich portionenweise in einen rothglühenden Tiegel eingetragen.

Die organischen Substanzen wurden dadurch zerstört und der noch fliessende Rückstand wurde in eine Platinschaale gegeben, wo er beim Erkalten eine grünlichweisse Masse bildete, die erwärmt mit concentrirter Schwefelsäure behandelt wurde. Dieses Gemenge, in kochendem destillirten Wasser gelöst, liess beim Erkalten schwefelsaures Kali auskrystalli-

siren. Die rückständigen Flüssigkeiten kamen dann in einen vorher geprüften Marsh'schen Apparat, und damit wurden Arsenflecken erhalten.*)

Da diese chemischen Nachweisungen vollständig genügend erschienen, so haben wir den Magen allein nicht untersucht.

Der Harn, den der Herzog noch in den letzten Augenblicken vor dem Tode entleert hatte, betrug zusammen 300 Gramme. Es wurden 2 Gramme Aetzkali zugesetzt, um die arsenige Säure zu binden, und dann wurde die Flüssigkeit bis auf $^2/_3$ eingedampft. Jetzt wurden 30 Gramme Salpeter zugesetzt, das Eindampfen wurde bis zur Trockne fortgesetzt und die Einäscherung in einem rothglühenden Tiegel beendigt. Der Aschenrückstand wurde mit Schwefelsäure gekocht, um das Kali fortzuschaffen, und zwar so lange, bis die Flüssigkeit nur noch schwefelsaure Dämpfe entwickelte. Jetzt wurde die Flüssigkeit filtrirt und in einen vorher geprüften Marsh'schen Apparat gegeben. Arsen wurde damit nicht erhalten. Wir müssen aber gleich bemerken, dass dieses negative Ergebniss keineswegs sehr auffallend ist. Einer von uns Beiden hat schon seit längerer Zeit nachgewiesen, dass man bei Arsenvergiftung in einer gewissen Zeit Arsen im Harne auffinden kann, während späterhin kein Arsen mehr darin nachweisbar ist.**)

---

*) Eine angebliche Mittheilung in einem medicinischen Journal, die dann in fast alle politischen Journale übergegangen ist, will darauf hinweisen, es sei kein Arsen in den Gedärmen gefunden worden, was beweise, dass das Gift vor längerer Zeit eingeführt worden war. Das in jener Mittheilung behauptete Factum und die daraus gezogene Folgerung sind aber durchaus falsch, und musste die Sache hier aufgehellt werden.

**) Anmerkung von Orfila. — Der Duc de Praslin hatte sich Mittwochs, am 18. August mit arseniger Säure vergiftet, und war am 24. August, 4 Uhr 35 Minuten, gestorben. Ich erachte es für passend, ja für geboten, den Leser auf mehre Ergebnisse der Section und auf die gerichtlich-medicinische Untersuchung aufmerksam zu machen. Ich erhielt vom Kanzler des Pairsgerichtshofes die Aufforderung, die Section des Leichnams vorzunehmen und die verdächtigen Substanzen chemisch zu untersuchen, zugleich aber auch einen andern beizuziehenden Sachverständigen zu bezeichnen. Meine Wahl fiel auf Dr. Tardieu.

Ich übergehe die beim Herzoge aufgetretenen Vergiftungsymptome, die bereits mitgetheilt worden sind.

Unter den Sectionsergebnissen hebe ich nur die im Magen vorgefundenen Schorfbildungen hervor. Man darf nicht glauben, dass diese Schorfe durch locale Einwirkung der arsenigen Säure auf den Magen entstanden seien; dieselben verdanken ihr Entstehen einer Absorption des Giftes. Aehnliche Schorfe oder ähnliche anatomische Veränderungen findet man, wie ich im Traité de Toxicologie, 4. Ed. I. p. 308, nachgewiesen habe, nicht selten im Magen von Thieren, die dadurch vergiftet wurden, dass man eine subcutane Injection an der inneren Seite des Schenkels vornahm. Dergleichen Veränderungen treten vornehmlich dann auf, wenn viel arsenige Säure verschluckt worden war und wenn die Krankheit länger andauerte. Für die Wahrheit dieser Behauptung kann ich auch den Befund anführen, den man bei rasch tödtenden Vergiftungen durch arsenige Säure anzutreffen pflegt: im Magen nämlich kommt keinerlei Verschorfung vor, ja derselbe zeigt kaum Spuren leichter Entzündung.

Hinsichtlich der chemischen Untersuchung bedarf die Behandlung der Leber einer besondern Besprechung. Wir haben je 400 Gramme Leber das eine Mal mit Salpeter eingeäschert, das andere Mal mit Chlor behandelt, um die organische Substanz zu zerstören. Zu der gerühmten Verkohlung durch Schwefelsäure wollten wir nicht greifen, weil diese Methode nicht die nämlichen Vortheile bietet, wie die beiden andern von uns benutzten.

Die 400 Gramme Leber, die mit Salpeter behandelt worden waren, lieferten so viele Flecken, die sich als Arsenflecken erwiesen, dass wir behaupten durften, die Leber enthalte Arsen. Ganz zum Ueberfluss und um allen Anforderungen zu genügen, liessen wir auch noch das Arsenwasserstoffgas, welches im Apparate entwickelt wurde, durch eine rothglühende Glasröhre gehen, und dadurch erhielten wir fast augenblicklich einen dicken Arsenring.

Was die Zersetzung durch Chlor betrifft, so habe ich in einer der Akademie der Medicin ganz kürzlich vorgetragenen Abhandlung dargethan, dass alle arsenige Säure in Arsensäure umgewandelt wird, wenn man die Lebersubstanz kalt

So viel über die von uns ausgeführten chemischen Untersuchungen. Wir haben aber nun noch Antwort zu ertheilen auf die vom Kanzler des Pairsgerichtshofes uns vorgelegten

Fragen über den Zeitpunkt und den Verlauf der Vergiftung.

1) Wodurch ist der Tod des Duc de Praslin herbeigeführt worden? — Durch die chemische Untersuchung hat der Sectionsbefund seine volle Bestätigung ge-

---

durch einen Chlorgasstrom zersetzt, und dass dabei gar nichts vom Gifte verloren geht, wie es doch bei jedem andern Verfahren zu geschehen pflegt; daher man auch durch Chlorbehandlung mehr Arsen gewinnt, als wenn zur Zerstörung der organischen Substanz irgend ein anderes Agens in Wirksamkeit tritt. Meine desfallsigen Versuche waren insgesammt mit Lebern von Hunden ausgeführt worden, die durch arsenige Säure vergiftet worden waren, mit Lebern von 180 bis 220 Grammen Gewicht; niemals hatte ich Menschenlebern auf diese Weise behandelt, und niemals hatte ich 400 Gramme zu Einem Versuche genommen. Das hat seine besondern Folgen gehabt. Die organische Substanz in den Hundelebern war fast vollständig zersetzt worden, wenn das Chlorgas 4 Stunden lang hindurch gegangen war, wogegen die 400 Gramme Leber vom Duc de Praslin noch nicht in gleichem Grade zersetzt worden waren, nachdem das Chlor gleich lange Zeit durchgestrichen war. Hieraus erklärt sich aber die grosse Verschiedenheit der Resultate. Als die chlorhaltige Flüssigkeit von den Hundelebern ins Kochen gebracht worden war, um das Chlor zu vertreiben, und hierauf in den Marsh'schen Apparat gegeben wurde, kam augenblicklich viel Arsen zum Vorschein, wogegen die ähnlich behandelte Flüssigkeit von den 400 Grammen Leber des Herzogs in dem nämlichen Apparate kaum ein Paar glänzend gelbe Flecken lieferte. Offenbar enthielt die letztere Flüssigkeit noch zu viel animalische Substanz, weshalb das Arsen nicht entweichen konnte. Als wir daher die Flüssigkeit, die kaum gelbe Flecken erzeugte, mit reiner concentrirter Schwefelsäure behandelten, bis dieselbe nicht mehr aufbrauste, und dann das schwarz gewordene Gemenge in den Marsh'schen Apparat brachten, bekamen wir eine ausnehmend grosse Menge Arsen.

Wer sich mit toxikologischen Studien befasst, wird es schwerlich auffallend finden, dass die Schwefelsäure nicht nur viele salzsaure Dämpfe entwickelte, die durch Verbindung des Chlors mit dem Wasserstoffe der animalischen Substanz entstanden, und noch etwas überschüssiges Chlor austrieb, sondern gleichzeitig auch Schwefelwasserstoffgas erzeugte. Wie soll man sich das gleichzeitige Vorkommen von Chlor und von Schwefelwasserstoffgas in einer Flüssigkeit erklären, da es doch bekannt ist, dass, sobald beide mit einander in Berührung kommen, das Chlor sich des Wasserstoffs im Schwefelwasserstoffe bemächtigt, wo dann der Schwefel präcipitirt. Wird dieses Factum, das ich nicht zu erklären vermag, in anderen Fällen sich eben so heraus stellen, oder hatte es hier eine ganz individuelle uns verborgene Bedeutung? Müsste ich unter den vorliegenden Verhältnissen mich darüber entscheiden, so würde mein Entscheid eher dahin gehen, dass dergleichen nur in seltenen Fällen vorkommen kann.

Dem sei wie ihm wolle, ich werde versuchen müssen, den Zersetzungsprocess der organischen Substanz mittelst Chlor vollständiger zu entwickeln, da in meinen früheren Auseinandersetzungen nicht alle Einzelnheiten der gerichtlich-chemischen Untersuchung erschöpft worden sind. Ich habe zur Vervollständigung noch folgende Regeln beizufügen:

1) Werden mehr denn 200 Gramme Leber in Angriff genommen, dann ist es nicht genug, wenn man das Chlorgas vier Stunden lang durch die Flüssigkeit streichen lässt; die Durchleitung muss 6, 7, 8 Stunden andauern, je nach dem Leberquantum, das in Arbeit ist.

2) Ist die chlorhaltige Flüssigkeit filtrirt und hierauf etwa eine halbe Stunde lang gekocht worden, um das überschüssige Chlor zu vertreiben, dann bringt man eine geringe Quantität in einen Marsh'schen Apparat. Bilden sich augenblicklich oder doch in sehr kurzer Zeit glänzende braune Flecken, so ist dies ein Zeichen, dass die organische Substanz in hinreichendem Maasse zersetzt worden ist, und dass somit zu einer andern Behandlung nicht gegriffen zu werden braucht.

3) Bilden sich keine Flecken, oder erfordert die Verdichtung der Flecken, wie sie auch gefärbt sein mögen, längere Zeit, dann hat man anzunehmen,

funden, und darf behauptet werden, dass der Tod des Duc de Praslin durch Vergiftung herbeigeführt worden ist. Das Gift hat nicht blos Spuren im Darmkanale hinterlassen, sondern es wurde auch absorbirt und den entferntesten Geweben zugeführt, so dass die letzten Elemente der Organisation eine Aenderung erlitten.

2) Durch welche Substanz ist dieser Tod herbeigeführt worden? — Die organischen Verletzungen, welche durch die Section nachgewiesen worden sind, namentlich die Schorfe im Magen und die hämorrhagischen Flecken am Endocardium, machten es bereits sehr wahrscheinlich, dass ein Arsenpräparat eingewirkt hatte. Durch die chemische Untersuchung der Organe aus des Herzog's Leiche ist auf unbestreitbare Weise dargethan worden, dass das eingeführte Gift ein Arsenpräparat war.

Wir durften die Untersuchung nicht dahin richten, die Menge des eingeführten Giftes zu bestimmen; denn im Allgemeinen darf eine solche Mengenbestimmung nicht verlangt werden, weil sie unmöglich zu erlangen ist. In keinem einzigen Falle kann man wissen, in welcher Menge das durch den ganzen Körper verbreitete Gift in dem einzelnen Organe enthalten ist; je nach den Verhältnissen der Absorption, der Ausleerungen nach oben und unten, der Excretionen muss die Menge des wieder ausgestossenen Giftes nothwendiger Weise dem Wechsel unterliegen, und überall lässt sie sich nicht genau angeben; bei der chemischen Untersuchung, wie sie auch ausgeführt werden mag, muss auch immer ein Theil des Giftes verloren gehen. Man begreift daher, dass niemals versucht werden darf, die absolute Menge des eingeführten Giftes zu bestimmen, und dass es nur darauf ankommt, das Vorhandensein eines Giftes und die Art des Giftes zu bestimmen.

Wir können demnach nur so viel sagen, dass der Duc de Praslin an einer Arsenvergiftung gestorben ist.

3) Wann kann das Gift in den Körper eingeführt worden sein? — Soll diese Frage beantwortet werden, so ist es vor Allem nöthig, genau zu wissen, wie der körperliche Zustand des Duc de Praslin von der Entdeckung des Verbrechens an bis zum Tode hin gewesen ist, wann ferner die ersten Vergiftungssymptome auftraten und wie dieselben sich weiterhin gestalteten. Die Untersuchungsacten, das officiell Ermittelte oder auch von uns selbst Beobachtete, die durch die Untersuchung festgestellten materiellen Thatsachen werden uns hierbei Führer sein müssen.

Der erste erwähnenswerthe Punkt ist der, dass Freitags, am 20. August um 2 Uhr, laut actenmässiger Niederschrift von diesem Tage, ein Gläschen mit arseniger Säure in einer Tasche des Schlafrocks beim Duc de Praslin gefunden wurde, als man denselben aus dem Rez-de-chaussé in die zweite Etage brachte. Dieser braune wollene und blau gefütterte Schlafrock war dem Herzoge am 18. August 10 Uhr Morgens zugestellt worden, wo nach Anordnung der Staatsanwaltschaft und des Untersuchungsrichters der Herzog den Schlafrock und die Beinkleider wechselte. Man darf es daher als ausgemacht ansehen, dass der Herzog, bevor dieser Kleiderwechsel statt fand, noch kein Gift in Händen hatte; denn die früheren sogleich unter Siegel gelegten Kleider enthielten kein Gift, und erst später fand sich solches in dem braunen Schlafrocke, den der Herzog von dem Augenblicke an, wo jener mit dem grauen Schlafrocke vertauscht wurde, immer behalten hat. Die Vernehmung des Herzogs dauerte einen grossen Theil jenes ersten Morgens bis dahin,

---

dass das Chlor nicht lange genug einwirkte und dass noch viel organische Substanz in der Flüssigkeit enthalten ist, wodurch die Entwickelung des Arsens gehindert wird. In diesem Falle giesst man die verdächtige Flüssigkeit in eine Porzellanschale, fügt reine concentrirte Salpetersäure so lange zu, bis das Blasenwerfen aufgehört hat und erhitzt alsdann. Es beginnt eine starke Entwickelung von salpetriger Säure und von Chlor, indem die Salpetersäure die noch vorhandene organische Substanz zerstört und jenen Antheil der arsenigen Säure, welcher der Chloreinwirkung entgangen war, in Arsensäure umwandelt. Die Erhitzung wird so lange fortgesetzt, bis die Flüssigkeit ganz eingetrocknet ist. Den Verdunstungsrückstand behandelt man dann 10 bis 15 Minuten mit destillirtem kochenden Wasser. Aus dieser Flüssigkeit wird hierauf mittelst eines Marsh'schen Apparates alles in der verwendeten Leber enthaltene Arsen, dessen bin ich sicher, erhalten werden.

Ich habe nur noch zuzufügen, dass den vorstehenden Vorschriften keineswegs blosse theoretische Ansichten zu Grunde liegen, dieselben sich vielmehr auf genau durchgeführte Versuche stützen, zu denen jenes Drittel von der Leber des Duc de Praslin verwendet wurde, welches bei der vom Pairsgerichtshofe befohlenen Untersuchung übrig geblieben war.

wo die Section der Herzogin vorgenommen wurde, das heisst, bis 12$^3/_4$ Uhr. Bis dahin konnte das Gift wohl nicht genommen worden sein.

Die erste ärztliche Untersuchung des Duc de Praslin war jene, welche auf Anordnung des Untersuchungsgerichts stattfand, um zu erforschen, ob sich etwa Verletzungen an seinem Körper fänden, die von einem vorausgegangenen Kampfe herrühren könnten. Dieser Untersuchung hat einer von uns Beiden als Sachverständiger beigewohnt, sie wurde alsbald nach der Section der Frau Herzogin um 3$^3/_4$ Uhr vorgenommen. Untersucht wurde der Herzog in dem an sein Schlafcabinet stossenden Zimmer, worin sich ausser ihm selbst nur die mit der Untersuchung beauftragten Aerzte und zwei Beamte befanden. Er hatte sich ganz entkleidet, und die Aerzte verliessen ihn, ehe er die Kleider wieder angelegt hatte in jenem Zimmer, wo er sich ankleidete. Bei diesem ärztlichen Besuche zeigte sich auch nicht die geringste Störung, nicht das geringste körperliche Leiden beim Herzoge: die Bewegungen und die Sprache waren vollkommen frei; die Hauttemperatur war wie gewöhnlich, der Puls kaum beschleunigt; das Gesicht war etwas blass, doch nicht in stärkerem Maasse, als man nach einer so anhaltenden Erregung erwarten durfte. Das alles macht es sehr wahrscheinlich, dass um diese Stunde, also um 3$^3/_4$ Uhr, das Gift noch nicht eingeführt worden war.

Erst um 10 Uhr Abends am nämlichen Tage fängt beim Herzoge das Erbrechen an, wie aus der gewichtigen Aussage des Dr. Reymond erhellt. Um Mitternacht verlässt dieser Arzt den Kranken ganz schwach und mit auffallend kleinem Pulse. Das sind aber Erscheinungen, die bisweilen bei Vergiftung durch arsenige Säure beobachtet werden.

Lässt sich darnach etwa die Zeit bestimmen, die zwischen der Einführung des Giftes und dem Auftreten der ersten Symptome gelegen haben muss? Das ist nicht möglich. Mehrfache Umstände können auf die Dauer dieses Zeitraums einwirken und das Erscheinen der ersten Symptome einer Arsenikvergiftung mehr oder weniger lange zurück halten. Je nachdem das Gift in fester oder in flüssiger Form, gröblich zerkleinert oder fein gepulvert genommen wurde, je nachdem saure oder nichtsaure Flüssigkeiten im Magen vorhanden waren oder nicht, je nachdem der Magen gefüllt oder leer war, je nachdem die Absorption rasch oder langsam erfolgte, wird auch die Wirkung des Giftes bald rascher, bald langsamer zum Durchbruche kommen. Im vorliegenden Falle konnte die arsenige Säure, die im festen Zustande als gröbliches Pulver eingeführt wurde, ohne dass eine grössere Menge Flüssigkeit nachfolgte, nur nach Verfluss eines gewissen Zeitraums ihre Wirkung äussern. Wollte man aber auch diesem Zeitraume die längste Dauer zugestehen, so konnte, wenn nicht etwa besondere Umstände obwalteten, auf die wir noch zurückkommen werden, diese Wirkung nicht über drei bis vier Stunden auf sich warten lassen.

Mit grösster Wahrscheinlichkeit wird man also die Einführung des Giftes auf den 18. August gegen Abend anberaumen dürfen.

Kommen aber etwa im Ablaufe der ganzen Vergiftung Erscheinungen vor, die darauf hinweisen, dass mehre Giftdosen, auch noch zu einer Zeit, die dem Todeseintritte näher lag, genommen worden sind? Das ist nicht der Fall. Verfolgen wir die Entwickelung der Krankheit und vergleichen damit die Wahrnehmungen der Doctoren Reymond und Chayet, die den Duc de Praslin Tag und Nacht beobachteten, so wie des Dr. Rouget, des Arztes am Pairsgerichtshofe, der die Ueberführung des Herzogs aus seinem Hotel in die Gefangenschaft zu überwachen hatte,*) so sehen wir, dass das Erbrechen, welches

*) Die Berichte von Professor Andral waren noch nicht veröffentlicht, als wir unseren Bericht abstatteten, und sie waren nicht zu unserer Kenntniss gebracht worden. Folgende Stelle aus dem Briefe, den Andral unterm 31. August an den Kanzler des Pairsgerichtshofes richtete, ist ein Beweis, dass die Ansicht dieses Gelehrten nach allen Beziehungen mit der unserigen übereinstimmt. „Jetzt, wo durch den Verlauf der Krankheit und durch die Entwickelung der Krankheitssymptome der Beweis erbracht worden ist, dass der Tod des Duc de Praslin durch eine Arsenikvergiftung herbeigeführt wurde, darf man nicht mehr daran zweifeln, dass die Einführung jenes Giftes den Zustand hervorgerufen hat, den ich am 20. August beim genannten Herzoge vorfand. Meines Erachtens muss derselbe den Arsenik Mittwochs am 18. August genommen haben. Auch bin ich der Ansicht, dass die Zufälle, die vom Abende des 18. August an bis zum Eintritte des Todes sich eingestellt haben, auf die Einführung des Arseniks am 18. August zu beziehen sind, und dass man nicht nöthig hat, zur Erklärung dieser Zufälle an neue Giftdosen zu

am Mittwoch um 10 Uhr Abends angefangen hatte, während der Nacht fortdauerte und erst am Morgen des folgenden Tages nachliess. Durch dieses Nachlassen des Erbrechens konnte man sich täuschen lassen, man konnte an ein Aufhören der Krankheitserscheinungen und an eine wirkliche Besserung denken. Diese Besserung war aber nur scheinbar, und andere Symptome belehren uns, dass der Herzog noch immer unter der Macht des Giftes stand. Mehrfache Ohnmachtsanwandlungen im Bade, unfreiwillige Stuhlentleerungen, grosse Hinfälligkeit, brennender Durst und ein ganz schwacher Puls sind von den Beobachtenden für den Donnerstag und Freitag verzeichnet worden. In der That, um den Duc de Praslin aus einem Zimmer des Rez-de-Chaussée in ein Zimmer der zweiten Etage zu bringen, blieb nichts anderes übrig, als dass er in einem Lehnsessel getragen wurde.

Sonnabends den 21. August am Morgen wird der Herzog nach dem Luxembourg gebracht, und bei dieser Ueberführung hat er nur über unerträglichen Durst zu klagen. Während des dortigen Aufenthalts kehrt das Erbrechen nicht wieder, aber die Schwäche und Hinfälligkeit nehmen zu. Die Gliedmaassen werden kalt und cyanotisch, die Stühle bleiben immer flüssig, der Harn geht sparsam ab, der Puls ist schwach, das Bewusstsein ungestört. Zuckende Bewegungen sind Vorläufer des Todes, der am 24. August, 4 Uhr 35 Minuten Nachmittags, eintritt, am sechsten Tage nach der Einführung des Giftes.

So verläuft die Arsenvergiftung und unter solchen Symptomen tritt sie auf. Um den späten Tod erklärlich zu finden, braucht man durchaus nicht anzunehmen, dass einer erstmaligen Gifteinführung in einer späteren Zeit eine erneuerte Gifteinführung gefolgt sein müsse. Das Erbrechen hörte nicht deshalb auf, weil der Zustand des Herzogs sich besserte. Wir könnten es nöthigen Falls durch mehrfache Fälle belegen, dass Personen, die durch arsenige Säure vergiftet worden waren, ein Paar Tage, nachdem sie zu erbrechen aufgehört hatten, gestorben sind, ohne dass sie eine neue Dose Gift genommen hatten.

Die Arsenikvergiftung des Duc de Praslin hat also den natürlichen Verlauf genommen und sie steht in vollständigem Einklange mit dem, was wir erfahrungsmässig von dergleichen Vergiftungen wissen.

4) Haben andere Agentien die Wirkung des Giftes beschränken oder aufheben können? — Es kann einmal vorkommen, dass ein narkotisches Mittel auf die absorbirende Thätigkeit der Magenschleimhaut lähmend einwirkt, und dass dadurch die Wirkung derartiger Gifte, wie Arsenik, verzögert und selbst aufgehoben wird. Durch neuere Versuche hat einer von uns beiden (Ann. d'hyg. publ. et de méd. lég. T. XXXVIII. p. 199) dargethan, dass man mittelst schwacher Dosen einer opiumhaltigen Mischung die Heftigkeit des Erbrechens mindern und dasselbe seltener machen kann, und dass damit auch eine Minderung der Schmerzen und eine Verlängerung des Lebens erzielt werden kann.

Stände es fest, dass der Duc de Praslin die arsenige Säure mit Opium oder mit Laudanum genommen hätte, so könnten diese Opiate möglicher Weise das Erbrechen während ein Paar Stunden zurück gehalten haben. Es liegen aber keinerlei Gründe für diese Annahme vor; die bei Lebzeiten auftretenden Symptome, die Ergebnisse der anatomischen und chemischen Untersuchungen am Todten dürften eher noch für das Gegentheil sprechen.

Wir wollen aber noch bemerken, dass dasjenige, was wir über die Stunde der Giftaufnahme angeführt haben, hierdurch doch nicht beeinflusst würde. Hätte der Herzog noch vor jener Untersuchung, die Mittwochs am 18. August um $3^3/_4$ Uhr stattfand, ein Gemenge von Arsen und Opium genommen, so hätten den untersuchenden Aerzten Erscheinungen von Narcotismus entgegen treten müssen; aber derjenige von uns beiden, welcher der genannten Untersuchung mit beiwohnte, darf versichern, dass zu jener Zeit keine Spur von Narcotismus am Herzoge wahrzunehmen war.

### Schlussfolgerungen.

Die während der Krankheit beobachteten Symptome, die in der Leiche aufgefunde-

---

denken, die späterhin erst aufgenommen worden wären. Das gewöhnliche Vorkommen in derartigen Fällen ist, dass die Symptome nach dem ersten Erbrechen nachlassen, ja selbst abnehmen, dass aber weiterhin das in den Organismus übergegangene Gift neue Zufälle hervorruft, die theils durch die fortschreitende entzündliche Reaction, theils durch die Verbreitung der Arsenmolekülen in den verschiedenen Organen bedingt sind.

nen organischen Veränderungen und die Ergebnisse unserer chemischen Untersuchung berechtigen zu folgenden Schlüssen:

1) Der Duc de Praslin ist an einer Vergiftung durch ein Arsenikpräparat gestorben.

2) Die Einführung des Giftes hat wahrscheinlich gegen Abend am 18. August statt gefunden, nach 4 Uhr und vor 10 Uhr.

3) Der Verlauf der Vergiftung war ein ganz regelmässiger, wie er bei Vergiftungen durch arsenige Säure beobachtet zu werden pflegt.

4) Den Nachlass des Erbrechens darf man für kein Besserwerden des Kranken halten, selbst nicht für ein momentanes, denn die Hauptsymptome der Arsenikvergiftung hielten ohne Nachlass an.

5) Der Tod, welcher anscheinend spät eintrat, kann die natürliche Folge der vor sechs Tagen eingeführten Menge arseniger Säure sein.

## 12. Zufällige Vergiftung bei fünf Kindern; Heilung. (Bineau im Journ. des cours méd.-chirurg. 1835. p. 190.)

Am 13. August 1835 theilten 5 Mädchen von 5 bis 9 Jahren unter einander einen Kuchen, worin sich Rattengift befand. Die ersten Anzeichen der Vergiftung liessen nicht lange auf sich warten; dieselben stellten sich bereits nach einer Viertelstunde bis nach einer halben Stunde ein, aber mit ungleicher Heftigkeit. Die Kinder klagten über Schmerzen im Rachen und über ein Gefühl von Zusammenschnürung, sie fingen an sich zu erbrechen, bekamen Schmerzen im Bauche, zumal im Epigastrium, tranken viel, waren im höchsten Grade unruhig und hatten leichte Zuckungen. Gleich zu Anfang stellten sich ein Paar reichliche Stühle ein, und später kamen noch nach drei und nach sieben Stunden Entleerungen. Der Leib war tympanitisch aufgetrieben, die Augen hatten blaue Ränder, das Gesicht war bleich und gefaltet, kalter Schweiss bedeckte das Gesicht und die Gliedmaassen. Dabei grosse Schwäche und ein schlafsüchtiger Zustand, aber ganz klares Bewusstsein.

Die Kinder erhielten Eisenoxydhydrat, und nach 6 bis 8 Stunden waren jene Krankheitssymptome vorüber.

## 13. Versuchte Selbstvergiftung mit arseniger Säure; Heilung. (Guilbert im Journ. de Méd. Chir. et Pharm. 1756. T. IV. p. 353.)

Ein reizbarer Mann von 35 Jahren, der dem Genusse von Spirituosen ergeben war, suchte sich zu vergiften und verschluckte etwa zwei Drachmen weissen Arsenik, der in Wasser gelöst war. Auf der Stelle hatte er aber, wie er angab, mehr denn die Hälfte wieder ausgebrochen.

Guilbert fand ihn in folgendem Zustande. Der Puls frequent, unregelmässig, das Athmen mühsam und von Seufzern unterbrochen; die Augen in scharfen Thränen schwimmend, so dass die Augenlider und die Wangen dadurch angegriffen sind. Zwischendurch zucken die Gesichtsmuskeln. Die Stimme zitternd, die Zunge trocken, die Lippen mit kleinen schwärzlichen Flecken bedeckt; dabei brennende Hitze in den Eingeweiden und unstillbarer Durst. Der Leib aufgetrieben und schmerzhaft; unfreiwillige seröse Stühle, die dem Manne beim Austritte das Gefühl verursachen, als würde ein glühendes Eisen in den After geschoben. Der ganze Körper mit einem stinkenden Schweisse bedeckt, die Harnentleerung unterdrückt. Der Kranke ist zwischendurch nicht ganz bei sich.

Oel, Milch, fette Fleischbrühe, Leinsamendecoct wurden dem Kranken gegeben, ohne dass Besserung eintrat. Im Gegentheil stellte sich vollständige Besinnungslosigkeit ein, so wie allgemeine Zuckungen, das Schwitzen und die Diarrhöe dauerten fort, der Leib wurde noch mehr aufgetrieben, und häufige Ohnmachtsanwandlungen schienen jeden Augenblick den Eintritt des Todes zu verkünden.

Fünf Tage lang bestanden diese Symptome mit unveränderter Heftigkeit. Da stellte sich am sechsten Tage ein starker allgemeiner Frieselausschlag ein, und damit schien eine gewisse Beruhigung einzutreten: der Puls wurde regelmässiger, die Zuckungen liessen nach, die Auftreibung des Leibes minderte sich, die Zunge war weniger trocken, das Athmen freier und das Bewusstsein erschien weniger gestört.

Diese Besserung war von Dauer. Der Harn wurde wieder gehörig entleert. An beiden Fersen bildeten sich Geschwüre, aus denen sich ichoröse Flüssigkeit entleerte. Der Leib blieb frei und der Kopf wurde nach und nach ganz klar. Der Frieselaus-

schlag wiederholte sich mehrmals innerhalb 14 Tagen, worauf dann der ganze Körper mit mehlartigen Schüppchen bedeckt erschien.

Der Kranke ist seit jenem Attentate nur noch reizbarer geworden, er hat ein Zittern des Körpers behalten und eine Disposition zu Ophthalmieen.

## 14. Zufällige Vergiftung von fünf Personen durch eine Solutio arsenicalis; Heilung. (Barrier im Journ. de Médecine. 1783. p. 353.)

Durch einen Missgriff vergifteten sich fünf Männer durch eine Arseniksolution (2 Drachmen Arsenik in einer Pinte Wasser). Es stellte sich alsbald häufiges Spucken ein, Schwere im Kopfe, Uebelsein, heftiges Erbrechen. Ich traf die Unglücklichen in einem jammervollen Zustande an. Der eine lag mit gelähmten Beinen auf dem Boden, die andern waren besinnungslos. Das Erbrechen hatte nachgelassen, und statt dessen hatte sich Schluchzen eingestellt, aber Puls und Athmen waren kaum wahrzunehmen, das Gesicht erschien aufgetrieben mit zitternden Lippen und aneinander schliessenden Kiefern.

Eine Nachbarsfrau machte den Unglücklichen weiss, dass ein Aderlass ihnen Hülfe bringen werde, und sie liessen sich von ihr die Ader öffnen. Darnach aber stellten sich Ohnmachtsanfälle, Delirien, komatöse Betäubung ein, und weiterhin ein Brennen in den Eingeweiden mit Magenschmerzen und heftigem Durste.

Jetzt bekam ich die Kranken wieder zu sehen. Der Puls war voll und gross, die Haut fühlte sich heiss an und das Antlitz war roth, wie entzündet. Es stellte sich alsbald ein unangenehmes Jucken in der Haut ein, und es entwickelten sich krätzartige Pusteln. Es dauerte aber nicht lange, so kam es zu einer vollständigen Abschuppung dieser Pusteln, und alle 5 Kranke genasen.

## 15. Vergiftung durch arsenige Säure; Heilung. (Coqueret im Journ. des Connaissances méd.-chir. 1839. p. 155.)

Bei drei Personen stellte sich gleichzeitig Erbrechen ein, nachdem sie eben ein Ragout verzehrt hatten, in das anstatt Mehls etwa drei Esslöffel arseniger Säure gekommen waren. Die erste Person hatte von dem vergifteten Essen nur eben gekostet; sie bekam während ein Paar Stunden wiederholt Erbrechen und kam ausserdem mit einem Kopfschmerze davon. Die zweite Person hörte erst nach 24 Stunden mit Erbrechen auf, und hatte dann noch äusserst heftige Kopfschmerzen, so wie Schmerzen im Epigastrium.

Weit schwerer waren die Erscheinungen bei der dritten Person. Das Erbrechen war hier noch weit heftiger und liess erst am vierten Tage nach, obwohl bereits eine halbe Stunde nach der Vergiftung Eisenoxyd in Anwendung gekommen war. Es stellten sich keine Stuhlentleerungen ein; der Puls hob sich allmälig, aber der Kopf blieb schwer. — Am sechsten Tage war der Kopf noch betäubt, doch schmerzfrei, der Puls gehoben, der Darmkanal ganz frei; der Kranke delirirte aber etwas. — Am siebenten Tage waren die Symptome noch unverändert. Seit einigen Tagen hatte sich längs des Oesophagus eine schmerzhafte Empfindung eingestellt, eine Verzerrung, wie sich der Kranke ausdrückte; die Zunge war mehr trocken, aber nicht roth. Im Gesichte und oben am Rumpfe brachen sparsam weisse Pusteln hervor, deren Aussehen und Verlauf ähnlich war, wie bei Blattern. Die Glieder waren noch fast ganz gebrauchsunfähig, zumal linker Seits; das Gefühl zwar nicht verloren, aber doch abgestumpft. — Am achten, neunten und zehnten Tage traten die nervösen Symptome noch mehr in den Vordergrund und das Delirium nahm zu. Abgerechnet den vermehrten Durst zeigten sich keinerlei Krankheitserscheinungen im Darmkanale. Der Puls war voll und frequent; am Herzen hörte man ein starkes Blasen. Es stellten sich starke Schweisse ein, die erst 4 Wochen nach dem Beginne der Vergiftung aufhörten. — Am funfzehnten Tage begann endlich ein Nachlass der nervösen Erscheinungen; das blasende Geräusch am Herzen dauerte indessen noch fort, der Unterleib war aufgetrieben und das Epigastrium empfindlich. — Von da an bis zum 30. Tage hielt ein betäubter und schlafsüchtiger Zustand an, desgleichen grosse Schwäche verbunden mit Ohrenklingen. Es kam aber weder Diarrhöe noch Leibschmerz. — Die Besserung zog sich lange hin. Die Schwäche und einige Störungen des Darmkanals hielten bis zum 53. Tage an. Von da an erkräftigte sich aber der Kranke allmälig.

## 16. Versuchter Selbstmord durch arsenige Säure; Heilung. (Deville in Revue médicale. 1838. p. 355.)

Ein heftiger Aerger gab Veranlassung, dass Mademoiselle N. am 10. Juni 1838, um Mitternacht, etwa 3 Gramme arsenige Säure in 60 Grammen Wasser verschluckte. Morgens um 1 Uhr zeigten sich als erste Vergiftungssymptome Uebelsein und ein Gefühl von Hitze im Schlunde und in der Magengegend. Das Mädchen hatte reichlich zu Abend gegessen, weshalb beim ersten Erbrechen auch Speisereste entleert wurden. Die Eltern hielten das Erbrechen für die Folge einer Indigestion, gaben deshalb Thee und mehre Tassen eines Infusum florum tiliae. Um 3 Uhr Morgens erreichten die Leibschmerzen den höchsten Grad; das Mädchen war roth und geschwollen im Gesichte und bekam Wadenkrämpfe. Von 1 bis 3 Uhr hatte sie sich 3 bis 4 Male erbrochen, sie empfand Schmerzen in der Stirngegend, verbunden mit Schwindel, und hatte das Gefühl von Hitze und Zusammenschnürung im Rachen. Der Puls war voll und gehoben. Von 5 Uhr an bis um 8 Uhr wurde alle Viertelstunden Eisenoxydhydrat gegeben. Während dieses dreistündigen Zeitraums stellte sich nochmals Erbrechen ein und zweimal Stuhlentleerung. Die Hauptsymptome besserten sich, aber die starken Krämpfe dauerten noch fort. So verging der 11. Juni.

Am folgenden Tage und noch mehre Tage weiter hielt das Fieber an, verbunden mit heftigem Kopfschmerz. Die Magenbeschwerden minderten sich jedoch immer mehr, und am 22. Juni, 12 Tage nach jenem Vorfalle, waren alle Spuren desselben verschwunden.

## 17. Langsame Vergiftung durch Arsenik; Tod nach 11 Tagen. (Gerichtsärztlicher Bericht von A. Tardieu.)

Am 17. September 1857, um $6^1/_2$ Uhr Abends, wurde Herr P., ein schwächlicher Mann, von seiner habituellen Neuralgie befallen, und um 11 Uhr stellten sich Erbrechen und Diarrhöe ein. Der Arzt fand die Gesichtszüge eingefallen, das Gesicht und die Gliedmaassen ganz kalt; der Kranke litt an ungeheuerer Beängstigung, hatte ein brennendes Gefühl im Epigastrium, heftige Kolik und öftere Entleerungen. Das häufige Erbrechen wässriger und galliger Stoffe, das Uebelsein, der kleine schwache Puls schienen für einen Choleraanfall zu sprechen, und deshalb verordnete der Arzt ein Opiat und mit Laudanum versetzte Klystire.

Am 18. hatten die Kolik und die Stuhlentleerungen nachgelassen, das Erbrechen und das Uebelsein dauerten aber noch fort, desgleichen das Gefühl von Brennen im Epigastrium.

Am dritten und vierten Tage hatten Erbrechen und Uebelsein abgenommen, das Epigastrium indessen war noch ungemein schmerzhaft. Der Harn ging unter Schmerzen ab, war aber hell. Schwarze und feste Stühle. Der Puls etwas mehr gehoben. Es bestand Stomatitis und ein entzündlicher Blasenausschlag im ganzen Gesichte, verbunden mit heftigem Jucken.

Während der letzten Tage stellte sich Hyperästhesie der untern Gliedmaassen ein, so dass der Kranke bei der leisesten Berührung laut aufschrie. Der Tod erfolgte nach dem 11. Tage.

Der Magen war durch Luft ausgedehnt, aber frei von Erosionen und Verschorfungen. An den Gedärmen fand sich nichts Abnormes.

In Magen, Leber und Milz war Arsen nachweisbar.

## 18. Vergiftung durch wiederholte Dosen von Arsen; Tod am 17. Tage; chemische Untersuchung. (Bericht von A. Tardieu, Lorain und Roussin.)

Im Februar 1865 beauftragte uns das Gericht in Dieppe, die Organe und Flüssigkeiten aus der Leiche der Frau Grisard chemisch zu untersuchen, auf diesem Wege wo möglich die Todesursache der Frau zu ermitteln, zur Erreichung dieses Zieles alle von der Wissenschaft gebotenen Hülfsmittel in Bewegung zu setzen, im Falle einer Vergiftung das angewendete Gift ausfindig zu machen und dessen Wirkungen in Parellele zu stellen mit den Symptomen, die bei Frau Grisard während der letzten Krankheit und auch früher aufgetreten waren, worüber der Bericht der Doctoren Lallemand und Legal

vorlag. Falls endlich eine stattgehabte Vergiftung sich herausstellte, sollten wir auch die Gläser, die Flüssigkeiten und die Substanzen untersuchen, die in der Wohnung und im Backofen des Angeklagten vorgefunden worden waren.

Die verschiedenen Organe sind in 6 Gläser eingeschlossen, die eine dem Volumen des jeweiligen Inhalts entsprechende Grösse besitzen, durch grosse Korke mit Kitt und Blase verschlossen und mit Siegeln versehen sind. Die einzelnen Organe liegen, um sie gut zu erhalten, in Alkohol; beim Eröffnen der Gläser ist daher kein Geruch wahrzunehmen, und es zeigt sich nichts von Fäulniss. Die organischen Gewebe befinden sich nur im Zustande gleichförmiger Contraction, wie alle in Alkohol aufbewahrten animalischen Substanzen.

Die physikalische Untersuchung der einzelnen Organe bestätigt aufs Genaueste die Angaben im Berichte der Doctoren Lallemand und Legal. Der Magen, ungeachtet er längere Zeit in Alkohol gelegen hat, lässt noch immer die charakteristischen Erosionen und Ulcerationen erkennen, deren die genannten Aerzte Erwähnung thun.

Wenn bei der Section der Leiche im Duodenum weisse Krystalle gefunden worden sind, von denen wir nichts mehr sehen konnten, so erklärt sich das unschwer daraus, dass diese Krystalle, die ohne Zweifel in gewöhnlichem und in mit Alkohol versetztem Wasser löslich waren, eine rasche Auflösung erlitten haben, weil ja das Organ in Flüssigkeit schwamm und durch den Transport in Bewegung versetzt wurde.

Zur Auffindung eines Giftes in den zugeschickten Organen wurde auf folgende Weise verfahren.

Der zur jeweiligen Untersuchung bestimmte Organtheil wird zunächst mittelst eines Scalpels klein geschnitten und in eine grössere Porzellanschale gethan; dann wird noch etwas von der alkoholischen Flüssigkeit zugefügt, und diese breiartige Masse wird nun so lange einer vorsichtigen Austrocknung unterworfen, bis sie nicht weiter an Gewicht verliert. Diese eingetrocknete Masse kommt in eine tubulirte Retorte mit Vorlage und Recipienten, und hier wird ihr noch ein Viertel ihres Gewichts reine concentrirte Schwefelsäure zugesetzt. Im Sandbade wird hierauf so lange destillirt, bis der Inhalt eine ziemlich trockene Kohle bildet. Das erhaltene Destillat wird aufgehoben. Die Kohle wird mit einem Glasstäbchen aus der Retorte genommen, in einem gläsernen Mörser pulverisirt und im Wasserbade mit reiner concentrirter Salpetersäure im geringen Ueberschuss behandelt. Ist so zwei Stunden lang digerirt worden, dann wird der schwarze Brei mit einem halben Liter warmen Wasser verdünnt und unter wiederholtem Auswaschen durch schwedisches Papier filtrirt. Die verschiedenen Filtrate werden vereinigt und im Wasserbade bis zur Syrupsconsistenz abgedunstet. Der Rückstand wird nochmals gelöst, zum zweiten Male filtrirt und dann in zwei gleiche Portionen getheilt.

Eine dieser Portionen wird mit einem Viertel ihres Volumens reiner Schwefelsäure versetzt und bis zu 140° C. erhitzt, bis alle salpetrige Säure ausgetrieben ist. Die Flüssigkeit bleibt farblos und führt keine organischen Substanzen mehr. Sie wird mit dem fünffachen Volumen destillirten Wassers verdünnt und nach und nach in einen Marsh'schen Apparat gegossen, der schon seit einer halben Stunde in Wirksamkeit war. Alsbald beginnt eine lebhaftere Gasentwickelung, und die Wasserstoffflamme wird weiss und leuchtend. In der Glasröhre bildet sich ein Ring und auf Porzellantassen entstehen Flecken. Als Producte dieser Behandlung der ersten Portion haben wir drei vollständig ausgebildete Ringe bekommen, so wie glänzende und charakteristische Flecken, die sich fast über die ganze Fläche von 4 Untertassen ausbreiten.

Mit der zweiten Flüssigkeitsportion wird ganz ebenso wie mit der ersten verfahren, und mit einem anderen Marsh'schen Apparate bekommen wir daraus vier Ringe, sowie spiegelnde Flecken in vier Untertassen.

Das zurückgestellte Destillat von der Behandlung der eingetrockneten Organe mit Schwefelsäure ist stark sauer und riecht nach schwefliger Säure und Chlorwasserstoffsäure; oben auf schwimmt etwas Theerartiges. Wir setzen diesem Destillate 20 Cubikcentimeter reine Salpetersäure zu, und unterwerfen das Ganze im Wasserbade einer langsamen Verdampfung. Der Rückstand, welcher graulich und zerreiblich ist und höchstens einige Decigramme wiegt, wird mit warmem destillirten Wasser behandelt und dann filtrirt. Die durchgegangene helle Flüssigkeit kommt in einen andern Marsh'schen Apparat, der ebenfalls schon längere Zeit in Wirksamkeit war, und wir bekommen damit ein Paar Flecken auf einer Untertasse und auch einen schwachen metallischen Ring in der erhitzten Röhre.

Die wahre Natur dieser Ringe und Flecken prüfen wir in folgender Weise:

1) Einer von den Ringen wird durch die Weingeistlampe erhitzt, während gleichzeitig ein schwacher Strom von Wasserstoffgas durch die Röhre streicht. Hierdurch ver-

geht jener Ring alsbald, legt sich aber einige Centimeter davon wiederum an; die früher davon eingenommene Stelle ist ganz rein.

2) Wir suchen einen von den dicksten Ringen aus, legen die Röhre, worin er sich befindet, an beiden Enden offen, und halten dann dieselbe unter einem Winkel von 45° über eine Weingeistflamme. Der Ring verschwindet binnen weniger denn einer Minute. An der Stelle dieses Ringes und etwas darüber hinaus findet sich eine weisse Ablagerung in Form glänzender Pünktchen, die unter der Lupe als eben so viele kleine durchsichtige Krystalle sich darstellen.

3) Die Röhre mit diesen Krystallen wird an der Lampe 2 Centimeter oberhalb jener Ablagerung geschlossen, und durch das offene Ende der Röhre wird dann ein Tropfen reiner Salzsäure eingelassen. Diese löst augenblicklich jene Krystalle. Jetzt bringen wir mittelst einer ausgezogenen Pipette etwa 20 Tropfen einer reinen frisch bereiteten Lösung von Schwefelwasserstoffsäure in die Röhre und schütteln stark: nach ein Paar Augenblicken schwimmt ein gelbes flockiges Präcipitat in der Flüssigkeit, das sich nach und nach theils an der Oberfläche ansammelt, theils zu Boden fällt. Mit einer Pipette nehmen wir vorsichtig die helle Zwischenschicht zwischen dem obern und untern Präcipitate weg und lassen nun einen Tropfen Ammoniak auf das am Boden der Röhre befindliche gelbe Präcipitat fallen. Augenblicklich erfolgt die Auflösung. Ein Paar Tropfen Salzsäure genügen aber, um das gelbe Präcipitat wieder hervor zu bringen.

4) Als eine schwache Lösung von unterchlorigsaurem Kalke auf eine mit Flecken bedeckte Untertasse gegossen wird, verschwinden diese letzteren im Nu.

5) Durch ein Paar Tropfen reiner Salpetersäure, die wir über die mit Flecken bedeckte Fläche einer Untertasse fliessen lassen, werden diese Flecken allsogleich zum Verchwinden gebracht. Wir behandeln vier Untertassen auf diese Weise, und setzen dieselben dann einer Temperatur von 100° aus, bis jeder salpetrige Geruch verschwunden ist. In jeder Tasse sind nun noch ein Paar ganz schwache, kaum wahrnehmbare weisse Striche zu sehen, die wir in ein Paar Cubikcentimetern destillirten Wassers aufnehmen. Alle Flüssigkeiten zusammen werden nun in eine kleine Porzellanschale gegossen und mit reinem Ammoniak im Ueberschuss versetzt, darauf im Wasserbade bis zur Trockne abgedampft. In der Schale bleibt ein deutlicher weisser Rückstand. Nach dem Erkalten werden 3 bis 4 Tropfen einer Lösung von reinem und neutralem salpetersauren Silberoxyd darauf gegossen, und auf der Stelle färbt sich der ganze Boden der Schale intensiv ziegelroth. Dieser Niederschlag ist unlöslich in Wasser, leicht löslich in überschüssigem Ammoniak oder überschüssiger Salpetersäure.

6) Durch ein analoges Verfahren haben wir auch arsensaure Ammoniak-Magnesia präcipitirt.

Wir legen drei an beiden Enden geschlossene Glasröhren bei: die erste enthält einen Arsenring aus dem Darmrohre, die zweite einen ähnlichen Ring aus der Leber, die dritte eine ziemliche Quantität gelben Schwefelarsens aus den Rückständen der mancherlei Reactionen, zu denen wir im Verlauf unserer Untersuchung gegriffen haben.

Das Schwefelarsen wurde folgender Art hergestellt. In die nämliche Porzellanschale brachten wir alle Rückstände von den verschiedenen Präcipitaten nebst den Solutionen der Flecken und Ringe. Wir verdunsteten dieses Gemisch im Wasserbade bis zur Trockne, mischten den Rückstand genau mit dem doppelten Gewichte vollkommen trocknen schwarzen Flusses, und calcinirten dieses Gemenge in einer kleinen Glasretorte im Sandbade. Dabei sublimirte ein Gemenge von arseniger Säure und metallischem Arsen, das sich im Halse und an der Spitze der Retorte verdichtete. Das den Beschlag tragende Stück wurde nun mit einem Feilstriche abgetrennt; ein Paar Tropfen Salpetersäure bewirkten die vollständige Lösung des Beschlags. Die saure Flüssigkeit wurde zur Trockne eingedampft, nochmals gelöst, durch schwefeligsaures Gas im Ueberschuss gesättigt, und 48 Stunden lang in einer Temperatur von 30° hingestellt. Jetzt wurde zur Trockne abgedampft, nochmals in mit Salzsäure versetztem Wasser gelöst und ein Strom reinen und ausgewaschenen Schwefelwasserstoffgases hinein geleitet. Bis zum andern Tage hatte sich das Schwefelarsen abgesetzt.

Da die voranstehende chemische Untersuchung so charakteristische Resultate geliefert hatte, so musste Gewissheit darüber erlangt werden, ob das Erdreich des Kirchhofs, wo die Frau Grisard beerdigt worden war, arsenhaltig war, und ob der Alkohol, der zur Erhaltung der Organe verwendet worden war, Fremdartiges beigemengt enthielt.

Zu den unter Siegel uns zugeschickten Gegenständen gehörte auch 1 Pfund Erde aus dem Grabe, worin Frau Grisard gelegen hatte: Wir wurden dadurch in den Stand gesetzt, die erste Frage zur Entscheidung zu bringen. Jene Erde von thonig-kalkiger Beschaffenheit kam in eine Porzellanschale und wurde mit der Hälfte ihres Gewichtes

Königswasser angefeuchtet. Die Mischung blieb ein Paar Stunden im Wasserbade, wurde dann mit zwei Liter destillirten Wassers behandelt und zur Abklärung hingestellt. Die überstehende Flüssigkeit wurde abgeseiht und durch destillirtes Wasser ersetzt, worauf nochmals durchgeseiht wurde. Beide Flüssigkeiten wurden nun durch schwedisches Papier filtrirt, und das Filtrat wurde in einer Porzellanschale zur Trockne abgedampft. Den Rückstand versetzten wir im Uebermaass mit reiner concentrirter Schwefelsäure, erhitzten in einer Retorte bis zu 140°, behandelten die Masse dann mit destillirtem Wasser und filtrirten; die durchgehende helle Flüssigkeit gab im Marsh'schen Apparate keinen Ring und keine Flecken. Der unlösliche Rückstand auf dem Filter, jener Theil der Erde, der sich im Königswasser nicht gelöst hatte, die destillirte Flüssigkeit endlich liessen ebenfalls keine Spur von Arsen erkennen.

Eine Probe des Alkohols, der zur Conservirung der Organe gedient hatte, versetzten wir mit einer kleinen Menge reinen Aetzkalis und verdampften diese Mischung im Wasserbade. Der Rückstand löste sich wieder vollständig in Wasser und wurde in einen Marsh'schen Apparat gegeben; es entstanden aber keine Flecken und keine Ringe. Jene Alkoholprobe zeichnete sich weder durch einen besondern Geschmack noch durch eine ungewöhnliche Reaction aus. Beim Verdampfen verschwand die Flüssigkeit, ohne einen wahrnehmbaren Rückstand zu hinterlassen.

Unter den in der Behausung des Angeschuldigten aufgegriffenen Dingen verdiente blos ein Paquetchen weisses Pulver, welches in ein doppeltes vergilbtes Papier eingeschlossen war, eine nähere Untersuchung. Die Menge des Pulvers betrug 4,15 Gramme. Dasselbe löste sich zwar langsam, aber doch vollständig in Wasser, ferner in Salzsäure und in Aetzkali; es verflüchtigte sich ohne Rückstand und bildete beim Sublimiren glasige Tetraëder; auf glühende Kohlen geworfen verbreitete es einen intensiven Knoblauchsgeruch. Wurde das Pulver in mit Salzsäure versetztem Wasser gelöst, so bildete sich bei Zusatz von Schwefelwasserstoff ein starkes gelbes Präcipitat, das in Ammoniak löslich war. Aus diesen Reactionen und noch einigen andern, die hier nicht besonders aufgeführt zu werden brauchen, ergiebt sich auf das Unzweideutigste, dass jenes Pulver arsenige Säure war.

Wir könnten unsern Bericht hiermit schliessen, denn die bei der chemischen Untersuchung der Organe ermittelten Thatsachen lassen keinen Zweifel bestehen. Es steht fest, dass die der Leiche der Frau Grisard entnommenen Organe grosse Mengen Arsen enthielten, und dass eins von jenen Paquetchen, die in der Behausung des Vaters Grisard aufgegriffen worden sind, reine arsenige Säure einschloss. Es dürfte aber nicht überflüssig sein, noch etwas über die an der erkrankten Frau Grisard beobachteten Symptome beizubringen, und auch noch einiger in dem Sectionsprotokolle erwähnter besonderer Umstände zu gedenken.

Frau Grisard starb am 17. Tage der Erkrankung und im Dünndarme derselben fanden sich keine Geschwüre; daraus ist zu entnehmen, dass dieselbe nicht am Typhus gestorben ist. Wenn der Arzt, welcher die Frau Grisard behandelte, eine falsche Diagnose stellte, so erklärt sich dieser Irrthum aus mehren Gründen, von denen zwei besonders hervorgehoben zu werden verdienen: erstens nämlich hat eine Vergiftung durch arsenige Säure in vielen Fällen mehre Symptome mit einem Typhoidfieber gemein, und zweitens konnte der Arzt hier, wie in andern analogen Fällen, gar nicht auf die Vermuthung eines Verbrechens und einer Vergiftung kommen, vielmehr musste er die Störungen und Krankheitssymptome, die ihm entgegen traten, auf irgend eine bekannte Krankheit zurück zu führen suchen. Aber unerachtet dieses augenscheinlichen Irrthums in der Diagnose und der dadurch bedingten unvollständigen Aufklärungen begegnen wir doch den vorzugsweise charakteristischen Erscheinungen der Arsenikvergiftung, der grossen Hinfälligkeit, den Unterleibs- und Gehirnerscheinungen, dem andauernden scharfen und kratzenden Geschmacke, der Eingenommenheit des Kopfes, dem schlafsüchtigen Zustande u. s. w.

Auch dass Frau Grisard zwei Tage nachher, als sie sich anscheinend besser befunden hatte, erlegen ist, darf nicht als etwas Unerhörtes oder Ungewöhnliches angesehen werden. In den Annalen der gerichtlichen Medicin sind zahlreiche derartige Fälle verzeichnet, namentlich wo es sich um Arsenikvergiftung handelt.

Wenn die Leiche der Frau Grisard ganz ausnahmsweise sehr wohl erhalten war, so ist ein solches Vorkommen allerdings nicht eine ausschliessliche Eigenthümlichkeit der Arsenikvergiftung. Aber so viel ist doch richtig, dass kein anderes Gift, als Arsen, in einem gleich hohen Grade die Eigenschaft besitzt, zum Einbalsamiren der Leichen beizutragen und deren Zersetzung zu verzögern.

Die bedeutenden Veränderungen im Magen, welche die Herren Lallemand und

Legal so gründlich untersucht haben, namentlich die tief eindringenden Geschwüre mit scharf abgeschnittenen Rändern, sind Beweis dafür, dass bei Lebzeiten eine kaustische und corrosive Substanz eingeführt worden war.

So beweisen denn die bei Lebzeiten der Frau Grisard beobachteten Krankheitserscheinungen und die Ergebnisse der Section auf ganz zuverlässige Weise die stattgefundene Vergiftung derselben.

Die chemischen Untersuchungen und die übrigen im Vorhergehenden mitgetheilten Versuche und Wahrnehmungen führen uns daher zu folgenden Schlüssen:

1) Alle dem Leichname der Frau Grisard entnommenen Organe enthalten ganz beträchtliche Mengen Arsen.

2) Unter den in der Behausung des Vaters Grisard aufgegriffenen Substanzen befindet sich ein kleines Paquet mit 4,15 Grammen reiner arseniger Säure.

3) Die während der Krankheit der Frau Grisard beobachteten Symptome und die Ergebnisse der Section bestätigen auf zuverlässige Weise, dass Frau Grisard durch Arsen vergiftet worden ist.

## 19. Langsame Vergiftung durch Arsen; Tod nach einem Vierteljahre. (Ann. d'hyg. publ. T. XXXVII. p. 400.)

Im Monat August 1844 fing ein gewisser Malaret an zu erkranken. Die Krankheitssymptome waren Frostschauder, kalte Schweisse, abwechselnd Hitze und Frost, heftiges Jucken an den Gliedern, starke Abmagerung. Der Mann erholte sich, aber nur unvollständig; die Genesung, statt fortzuschreiten, wurde ganz plötzlich wieder aufgehalten. War Malaret zwei bis drei Tage in einem leidlichen Zustande gewesen, so stellten sich das frühere Unwohlsein und die früheren Leiden wiederum ein. Zu wiederholten Malen kehrte das Erbrechen wieder.

So starb der Mann endlich am 6. Dec., nachdem er länger als ein Vierteljahr zu leiden gehabt hatte.

## 20. Langsame Vergiftung durch wiederholte kleine Dosen von arseniger Säure; Tod nach $2^1/_2$ Monaten. (Lachèse in Ann. d'hyg. publ. 1. Série. T. XVII. p. 336.)

Am 6. August 1830 assen fünf Personen eine Suppe, in welche mit arseniger Säure versetztes Salz gekommen war. Ganz kurze Zeit darauf empfanden sie alle, wenngleich in einem ungleichen Grade, eine Schwere im Magen und einen kratzenden Geschmack im Rachen, sie hatten das Gefühl von Unwohlsein, von Uebelsein, es kam zu wirklichem Erbrechen. Abends verzehrten sie die noch übrige Suppe, worauf die genannten Zufälle nur mit noch grösserer Heftigkeit wiederkehrten und die ganze Nacht anhielten.

Am andern Tage empfanden Alle ein Brennen im Magen; es war ihnen, als stecke ein heisses Eisen im Schlunde und im Magen. Das Erbrechen hatte übrigens aufgehört. Zwei von den fünfen verzehrten indessen nochmals Suppe, wozu das nämliche Salz gekommen war, und bei diesen trat sogleich wieder Erbrechen ein, das den ganzen Tag anhielt. Am dritten Tage waren sie wieder im Stande, eine Viertelstunde weit zur Messe zu gehen; sie fühlten aber grosse Müdigkeit in den Unterschenkeln. Nach der Rückkehr assen sie zu Mittag; aber gleich darauf fingen sie wiederum an zu erbrechen. Jetzt mussten sie das Bett aufsuchen, das sie nicht wieder verliessen. Sie hatten die heftigsten Schmerzen in der Magengegend, ja im ganzen Unterleibe; tranken sie etwas, so bekamen sie galliges Erbrechen. Der darunter befindliche Ehemann hatte dabei die heftigsten Schmerzen in den Unterschenkeln und konnte vor Schwindel nicht stehen; weiterhin stellten sich sogar Convulsionen bei ihm ein, die Beine waren zuletzt fast vollständig gelähmt, und so starb er 51 Tage nach der ersten Einführung des Giftes. Bei der Frau und bei der Schwiegermutter traten die letztgenannten Erscheinungen nicht auf; sie starben erst nach 73 Tagen.

## 21. Langsame Vergiftung durch wiederholte Giftaufnahme. (Lachèse, loc. cit.)

Frau T., eine von den fünf Personen, deren in der vorhergehenden Beobachtung gedacht worden ist, die Tochter der verstorbenen Eheleute, hatte seit dem 8. August, nachdem also drei Tage vorher die Vergiftung statt gefunden hatte, nicht mehr arbeiten

können. Sie war übrigens jünger und stärker als die beiden andern Personen, hatte nicht so oft von der vergifteten Speise genossen, und die Krankheitserscheinungen waren auch bei ihr weniger heftig. Sie konnte zwischendurch aufstehen und für ihren Mann und ihre Mutter sorgen, man durfte deshalb hoffen, sie retten zu können. Da wurde ihr Ende August in Pflaumen nochmals Gift beigebracht. Es waren kaum 10 Minuten vergangen, so stellten sich Krämpfe bei ihr ein, sie verlor das Bewusstsein und bekam Erbrechen und heftige Kolik. Mehre Tage schwebte sie so zwischen Leben und Tod, und erst 8 Tage später konnte sie das Bett in einem jammervollen Zustande verlassen. Ihre Gesichtszüge sind noch verzerrt und sie sieht vorzeitig gealtert aus; sie leidet noch fortwährend an Magenschmerzen und Indigestion. An den vier äussern Fingern beider Hände und an allen Zehen sind die Flexoren dergestalt contrahirt, dass die beiden letzten Phalangen auf der ersten Phalanx in Beugung stehen, wobei die Spitzen der Finger und Zehen die Hohlhand und die Fusssohle berühren. Nur mit Mühe vermag die Unglückliche aufrecht zu stehen und zu gehen; sie hat die heftigsten Schmerzen in der untern Partie des Rumpfes.

## 22. Vergiftung durch kleine und wiederholte Dosen von Arsenik; Tod nach $2^1/_2$ Monaten (Ann. d'hyg. publ. et de Méd. lég. T. XXXVII. p. 121.)

Am 24. August 1845 klagte G. über Unwohlsein und Schmerzen im Halse, und es stellte sich Erbrechen ein, das aber nicht wiederkehrte. Weiterhin traten Kolikschmerzen auf, die in den folgenden Tagen heftiger wurden und jedesmal zunahmen, sobald ihm seine Frau Speisen bereitet hatte. Von Zeit zu Zeit stellte sich starker Brechreiz ein, ohne dass es aber zum wirklichen Erbrechen kam. Die Kräfte des Mannes schwanden allmälig; nach einiger Zeit konnte er nicht mehr arbeiten und musste das Bett hüten. Während des Zeitraums vom 14. October bis zum 3. November beobachtete Dr. Schmitt folgende Krankheitserscheinungen: Fieber, Delirien, trockne braune Zunge; täglich zwei flüssige Stuhlentleerungen; Nasenbluten, Frieselausschlag; kein Durst, kein Erbrechen, keine Kolik. Am 3. November war der Mann im höchsten Grade hinfällig, so dass er die Zunge nicht mehr vorstrecken konnte, sein Puls war nicht mehr zu fühlen. Der Arzt erklärte, dass derselbe nur noch ein Paar Stunden leben könnte. Die wirkliche Todesstunde liess sich nicht genau ermitteln, denn der Leichnam war weggeschafft und versteckt worden, nachdem man, um die Spuren des Verbrechens zu beseitigen, die Eingeweide heraus genommen hatte. Trotz dieser unerhörten Vorsicht führte die Untersuchung glücklicher Weise doch zum gewünschten Ziele; man brachte heraus, dass eine Vergiftung durch kleine Dosen Arsenik stattgefunden hatte.

## 23. Vergiftung durch zwei Tage lang fortgesetztes Stossen von Arsenik; Heilung. (Dehesme im Journ. de Méd. Chir. et Pharm. 1759. T. X. p. 330.

Der 57jährige Dumont hatte innerhalb zweier Tage etwa 3 Centner Arsenik im Mörser zerstossen. Er gebrauchte allerdings dabei die Vorsicht, die Mütze bis über die Augen herab zu ziehen, und ein vierfach zusammengelegtes Tuch über Mund und Nase zu halten. Am zweiten Tage musste er häufig Harn lassen. Nachmittags gegen 4 Uhr stellte sich Uebelkeit ein, und kaum war er mit der Arbeit fertig, so begann schleimiges blutig gefärbtes Erbrechen. Als er nach Hause kam, brannte es ihm wie Feuer in der Nase, in den Augen und im Munde; der Speichel, der ihm, wie er sagte, vom Gaumen abfloss, war blutig; er hatte das Gefühl, als wäre ihm der Hals zusammengeschnürt; das Schlucken war erschwert und schmerzhaft.

Am dritten Tage war das Athmen erschwert und überall in der Haut fühlte der Mann Stiche. Dazu gesellten sich weiterhin ungemein schmerzhafte Anschwellung der Ruthe, brennender Harn, Blüthchen an den Händen, an den Handgelenken und an der Stirn, schmerzhafte Geschwulst des rechten Armes und der Hände, geröthete Augen, geschwollene Augenlider, Pusteln im Gesichte; dabei Schmerzen in der Brust und im Magen.

Als ich den Mann am fünften Tage sah, war der Puls klein und frequent, das Athmen noch erschwert, der Magen sehr empfindlich; Nieren, Blase und Ruthe waren der Sitz lebhafter Schmerzen. Die Augen, das Gesicht und der Schlund befanden sich noch in dem nämlichen Zustande, wie früherhin; der Harnabgang war unterdrückt.

Das Allgemeinbefinden besserte sich alsbald, nicht aber die localen Symptome. Der

Ausschlag im Gesichte und auf dem übrigen Körper, die Röthe und Geschwulst der Augenlider hielten sich acht Tage.

## 24. Vergiftung durch eine Arsenikpaste, die auf ein Geschwür der Fussspanne gelegt wurde; Tod am sechsten Tage. (Mean in Biblioth. méd. 1824. T. LXXIV. p. 401.

Ein Mann von 43 Jahren hatte seit einer Reihe von Jahren ein Geschwür an einem der Knöchel, und wandte sich damit an einen Charlatan, der Arsenik darauf legte. Schon nach ein Paar Augenblicken fingen die heftigsten Schmerzen an. Sechs Stunden später konnte es der Mann nicht mehr aushalten; er versuchte deshalb das gefährliche Aetzmittel wegzuschaffen, was ihm aber, wie es scheint, nicht gelang, denn die furchtbaren brennenden Schmerzen dauerten fort. Am dritten Tage stellten sich Erbrechen und Leibschmerzen ein, so wie passives Nasenbluten; weiterhin verbreiteten sich rothe Flecken über den Körper; dem Erbrochenen und den Stühlen war Blut beigemischt, so dass letztere bald schwarz aussahen; dabei fortwährende Ohnmachtsanwandlungen. Am fünften Tage war die Zunge trocken und schwarz und die Ecchymosen sahen eben so aus. Statt der schleimigen reizmindernden Mittel wurde jetzt Limonade gegeben, ausserdem ein Decoctum Chinae mit Säure. Es stellten sich Delirien mit unruhigem Herumwerfen ein, so dass Vesicatore auf die Waden gelegt werden mussten. Die Schmerzen steigerten sich aber noch mehr und am folgenden Tage, am sechsten nach dem Auflegen der Paste, erlag der Kranke.

## 25. Vergiftung durch Auflegen einer Arsenikpommade auf den behaarten Kopf; Heilung. (Desgranges in Recueil de la Soc. de Méd. de Paris. T. VI. p. 22.)

Eine jugendliche Kammerfrau hatte sich, um die Läuse zu vertreiben, 7 oder 8 Tage lang den behaarten Kopf mit einer arsenikhaltigen Pommade eingerieben. Der Kopf soll ganz gesund gewesen sein, namentlich hatte er keine Schrunden gehabt, und es vergingen auch mehre Tage, ehe sich etwas Krankhaftes einstellte. Am 5. Thermidor klagte aber die Person über heftige Kopfschmerzen, die ganze Kopfhaut war geschwollen, die Ohren waren noch einmal so gross und mit Krusten bedeckt, eben so einzelne Stellen am Kopfe, und die Drüsen unten am Kinne und oben im Nacken waren vergrössert; auch das Gesicht war geschwollen und sah fast rothlaufartig aus. Die Kranke hatte einen harten, gespannten, fieberhaften Puls mit trockner Haut und dürrer Zunge, auch klagte sie über Hitze über den ganzen Körper und im Innern. Dabei Schwindel und Ohnmachtsanwandlungen, Magenschmerzen, hin und wieder einmal Erbrechen, heftiger Durst, Brennen beim Harnlassen, Verstopfung, Zittern in den Gliedern, Unfähigkeit aufrecht zu stehen, zwischendurch schwache Delirien. (Aderlass, wiederholte Klystire, Magnesia usta, Syrupus Tussilaginis.)

Am andern Tage fühlte sich die Kranke etwas besser, sie befand sich aber in einem Zustande von Betäubung. Es wurden 8 Blutegel an die Schenkel gesetzt. Die Nacht war aber gleichwohl noch ganz unruhig, der Kopf schien noch mehr geschwollen zu sein, und am Morgen war der ganze Körper mit kleinen Blüthchen mit hirsekornartigen weissen Spitzen bedeckt, zumal Hände und Füsse. Die Kranke fühlte sich sehr schwach und ganz beklemmt, wenn sie sass.

Innerhalb 48 Stunden trocknete der Ausschlag und fiel in Schüppchen ab, alle Zufälle liessen nach, und am achten Tage war die Kranke ausser Gefahr. Während der Reconvalescenz verlor sie die Haare.

## 26. Langsame Vergiftung durch äusserliche Anwendung des Arseniks. (Belloc, Médecine légale. T. IV. p. 124.)

Eine Frau von 51 Jahren hatte vergeblich eine Krätzcur durchgemacht, sie wusch sich deshalb den Körper mit einer wässrigen Arsenikabkochung. Darnach fing der ganze Körper zu schwellen an, es bildete sich ein allgemeiner Rothlauf und während mehrer Tage empfand die Frau heftiges Brennen. Die Krätze war verschwunden. Die Frau blieb aber leidend und behielt bis zum Tode ein Zittern der Glieder.

## 27. Vergiftung durch Auflegen einer Arsenpaste auf eine Brustdrüsengeschwulst; Tod am fünften Tage. (Vernois in Ann. d'hyg. publ. 1846. T. XXXVI. p. 141.)

Frau G. hatte an der rechten Brust eine nicht gerade sehr grosse Geschwulst. Ein Charlatan machte mittelst einer Lanzette 15 bis 20 kleine Einschnitte über der ganzen Geschwulst, nahm dann ein Stück Brod von der Grösse eines Fünffrankenstücks, überstrich dieses mit einem Arsenpräparate und legte es über jene eingeschnittene Strecke.

Nach zwölf Stunden fing Frau G. an sich zu erbrechen und sie fühlte heftige Schmerzen in der Geschwulst. Das Erbrechen wurde immer häufiger und dazu gesellten sich blutige Stühle; die Frau klagte ferner über Trockenheit im Halse und über einen unstillbaren Durst.

Am folgenden Tage nahm der Schmerz in der rechten Brust immer mehr zu; dieselbe war dreimal so gross wie früher.

Das Erbrechen und die blutigen Stühle steigerten sich immer mehr; dabei war die Frau sehr aufgeregt und etwas verwirrt. Seit dem Beginn des Unwohlseins war kein Harn abgegangen. Alle eben genannten Symptome nahmen immer mehr an Heftigkeit zu, bis zuletzt, 5 Tage nach dem Auflegen der Paste, der Tod eintrat.

Die Leiche wurde wieder ausgegraben, und die chemische Untersuchung wiess in allen Organen Arsen nach.

## 28. Vergiftung durch Auflegen einer arsenhaltigen Paste auf die Brustdrüse; Tod am siebenten Tage. (Vitry in Ann. d'hyg. publ. 1846. T. XXXVI. pag. 141.)

Eine sonst gesund aussehende Frau hatte an der rechten Brust eine etwa eigrosse Geschwulst. Am 22. November 1844, um zwei Uhr Nachmittags, wurde die Brust incidirt, über die gemachten Einschnitte aber wurde ein Arsenpräparat gelegt. Um 10 Uhr Abends ging die Frau mit sehr starkem Fieber zu Bett. Während der Nacht trat wiederholt Erbrechen ein, wodurch grüne gallige Massen entleert wurden.

Am 23. dauerte das Erbrechen fort. Sie erbrach dickes Blut, hatte blutige Stühle, starkes Fieber und befand sich in einem Zustande von Betäubung.

Von da an bis zum 27. hielt der fieberhafte Zustand an. Die Frau hatte kalte Füsse. Fleischbrühe oder Limonade, die sie zu sich nahm, wurden zum Theil wieder ausgebrochen.

Am 27. nahm das Fieber noch mehr zu; das Athmen war geräuschvoll und beschleunigt; die Frau fühlte sich stark beklemmt.

Am 28. war im Athmen keine Veränderung eingetreten. Aber die Kranke war ganz kraftlos und hinfällig und klagte über Schmerzen in der rechten Seite des Thorax; die Augen sahen roth aus. Schon am Abend vorher war die Kranke ziemlich still geworden; ihre Stimme hatte jetzt etwas Zitterndes. Sie klagte über bläuliche Funken vor den Augen. In der Nacht stellte sich grosse Aufregung und Kopfschmerz ein; nur zwischendurch war die Kranke ganz bei sich. Das Epigastrium war empfindlich bei Druck. Das Erbrechen hatte aufgehört. Man zählte 140 Pulse auf 40 Inspirationen in der Minute.

Am 29. waren die Beine ungemein schmerzhaft, und am Rumpfe gleich wie an den Schenkeln bildeten sich zahlreiche Petechien. Die Haut war kühl, der Puls klein; es traten mehrfach flüssige Stuhlentleerungen ein. Um 6 Uhr Abends starb die Frau.

Section. — Todtenstarre und disseminirte Ecchymosen; die Schleimhaut des Dickdarms etwas geröthet; Leber, Milz, Pankreas und Nieren stark mit Blut gefüllt; das Herz schlaff und weich; die rechte Hälfte enthält flüssiges schwarzes Blut, und im rechten Ventrikel finden sich einzelne Ecchymosen.

## 29. Vergiftung durch Auripigment, welches auf eine Krebsbrust gelegt wurde. (Bericht von A. Tardieu, Lorain und Roussin.)

Frau F., die seit einiger Zeit einen Brustkrebs hatte, fiel in die Hände des Pächters Jamin, der schon seit längerer Zeit mit einem untrüglichen Mittel gegen Krebs Ge-

schäfte machte. Etwa 10 Stunden, nachdem das Mittel zum ersten Male aufgelegt worden war, starb die Frau unter den Erscheinungen einer stattgehabten Vergiftung, der Eall kam deshalb zur gerichtlichen Untersuchung. Die Section wurde von Lorain vorgenommen; Tardieu nebst Lorain und Roussin erhielten aber den Auftrag, zur chemischen Untersuchung der herausgenommenen Organe zu schreiten. Diese Sachverständigen fanden in allen Organen Arsen, namentlich aber in der kranken Brustdrüse, aus der sie mehr denn 2 Gramme Auripigment sammeln konnten. Jamin wurde eingezogen und in seiner Wohnung fand man 585 Gramme Auripigment. Das war also sein untrügliches Mittel.

An den zur Untersuchung vorliegenden Organen (Leber, Milz, Niere, Lungen, Magen, Gedärme) findet sich nichts Auffallendes.

An der kranken Brustdrüse der Frau F. finden sich ausser der krebsigen Degeneration noch andere merkwürdige Veränderungen, nämlich ausser einer stark ausgebildeten Entzündung auch noch zweierlei Erscheinungen, wodurch der gerichtlich-medicinischen Untersuchung ein• bestimmter und noch dazu ganz unerwarteter Aufschluss zu Theil wird.

Die Brustdrüse ist in der Ausbreitung von 8 Quadratcentimetern und bis zu 2 Centimeter in der Tiefe ulcerirt, und durch die mikroskopische Untersuchung wird eine deutliche, wenn auch nicht sehr tief eindringende krebsige Entartung dargethan. Die Geschwürsfläche ist weiss, missfarbig, mit einer gelblichen, nicht stark riechenden Flüssigkeit erfüllt. Ringsum in der äussern Partie dieser Geschwürsfläche bemerkt man viele lange und tiefe Einschnitte, die noch über das krebsige Gebiet hinaus gehen. Noch auffallender aber ist die Erscheinung, dass die Oberfläche des Krebsgeschwürs bis in die Einschnitte hinein ganz mit kleinen gelblichen Partikelchen bedeckt ist, die zum Theil einem dicken Stecknadelkopfe an Grösse gleichkommen. Diese Körner besitzen alle die nämliche gelbliche Farbe, sie sind unregelmässig, haben muschelförmige glänzende Ränder und einen scharfen glasigen Bruch, dabei zeichnen sie sich durch Härte aus und sie widerstehen dem Drucke des Scalpelstieles in hohem Grade. Mit feinen Pincetten und unter der Lupe wird von der Geschwürsfläche und aus den Einschnitten eine gewisse Menge dieser Substanz gesammelt, mittelst eines leinenen Läppchens abgewischt, dann noch in Wasser und in Alkohol mittelst eines kleinen Bürstchens gereinigt und endlich getrocknet. Das Gesammelte, welches kaum den vierten Theil des auf der Geschwürsfläche Liegenden betragen mochte, wiegt 0,462 Gramme.

Bei der chemischen Untersuchung verhalten sich jene Partikelchen folgendermaassen. Beim Erhitzen in einer kleinen Porzellanschale verflüchtigen sie sich ohne allen Rückstand, weisse Dämpfe bildend, die stark nach schwefliger Säure riechen. Werden sie mit etwas trocknem kohlensauren Natron gemengt und auf eine glühende Kohle geworfen, so verbreitet sich ein ganz entschiedener Knoblauchsgeruch. Sie lösen sich nur sehr wenig in kaltem Wasser; längeres Kochen mit Wasser macht sie indessen ziemlich löslich und die filtrirte Flüssigkeit reagirt jetzt vollständig wie eine Lösung von arseniger Säure, während der ungelöste Rückstand mehr dunkelgelb ist, als vor dem Kochen. Die Körner lösen sich vollständig und farblos in Ammoniak; wird dann der hellen Lösung etwas überschüssige Salzsäure zugesetzt, so entsteht ein gelber unlöslicher Niederschlag. Auch in den Schwefelalkalien lösen sich jene Körner. Wird diese Substanz ferner mit ganz trocknem schwarzem Flusse gemengt und in einer an einem Ende geschlossenen Röhre erhitzt, so bildet sich ein schwarzer spiegelnder Ring, so dick und fest, dass er stückweise mittelst des Scalpels aus der Röhre herausgebracht werden kann. Die also getrennten Stücken werden in einer Porzellanschale in ein Paar Tropfen Königswasser gelöst, die überschüssige Säure aber wird durch Erhitzen ausgetrieben, wobei ein ganz weisser Rückstand bleibt, den wir mit einigen Tropfen Ammoniak benetzen; das überschüssige Ammoniak wird hierauf im Wasserbade vertrieben, und zuletzt kommt ein Tropfen einer wässrigen Lösung von salpetersaurem Silberoxyd (1 : 10) in die Schale, wodurch auf der Stelle ein reichlicher ziegelrother Niederschlag entsteht, der in verdünnten Säuren und in Ammoniak löslich ist. Krümelchen von jenem schwarzen Ringe, die auf eine glühende Kohle geworfen werden, geben einen weissen ganz nach Knoblauch riechenden Dampf.

In Königswasser werden die der Brustdrüse entnommenen gelben Körner stark angegriffen und fast vollständig gelöst: es bleibt nur in geringer Menge eine gelbe und weiche Substanz zurück, die in der Kälte erstarrt, und nichts anderes ist, als Schwefel. Die auf diesem Wege gewonnene Lösung gibt beim Abdampfen einen Rückstand, der sich durchaus wie arsenige Säure verhält: im Marsh'schen Apparate liefert er viele Ringe und Flecken, und diese Flecken und Ringe lösen sich auf der Stelle in einer Lösung von unterchlorigsaurem Kalke (1 : 20).

Aus allen diesen Versuchen ergiebt sich, dass die gelben Körner, die aus der

Brustdrüse der Frau F. aufgenommen wurden, nichts anderes sind als Schwefelarsen oder sogenanntes Auripigment. Es wird aber auch ferner dargethan, dass es das sogenannte künstliche Schwefelarsen ist.

Nachdem dieses wichtige Factum festgestellt worden war, mussten wir durch directe Versuche mit den innern Organen zu ermitteln suchen, ob die giftige Substanz, die auf der Brustdrüse gefunden wurde, vom Organismus absorbirt worden war.

Mittelst Bistouri und Scheere wurde daher immer je etwa der dritte Theil vom Magen, von der Leber, von der Milz, von den Nieren und Lungen, so wie von den Gedärmen abgetrennt und klein zerschnitten in eine neue Porzellanschale gethan, die zwei Liter fassen konnte; diese Schale stellten wir dann in's Wasserbad, bis ihr Gewicht nicht weiter abnahm. Die eingetrocknete Masse wurde in zwei Hälften getheilt und die eine Hälfte wurde für den Nothfall zurückgestellt.

Die andere Hälfte kam in einen tubulirten Glaskolben mit Vorlage und gekühlten Recipienten; es wurde reine concentrirte Schwefelsäure zugesetzt, der Glaskolben aber in ein langsam erhitztes Sandbad gebracht. Es entwickelte sich viel schweflige Säure und Kohlensäure, und in den Recipienten ging eine Flüssigkeit über, worauf Theerpartikelchen und empyreumatische Substanzen schwammen. Nach Ablauf von $4^1/_2$ Stunden war nur noch eine voluminöse schwarze Kohle, die aber trocken und zerreiblich war, in dem Glaskolben. Diese Kohle wurde herausgenommen, in einem Glasmörser fein gepulvert, in einen gläsernen Recipienten gegeben und mit 50 Grammen reiner concentrirter Salpetersäure übergossen. Nachdem dieser Recipient eine halbe Stunde lang in einer Temperatur von 120° gestanden hatte, wurden noch 250 Cubikcentimeter warmes destillirtes Wasser darauf gegossen, worauf dann der schwarze Brei auf schwedischem Papier wiederholt ausgewaschen wurde. Alles Durchgelaufene wurde in einer Porzellanschale zur Trockne verdampft; der hierbei erhaltene Rückstand wurde einige Augenblicke einer Temperatur von 150° ausgesetzt, dann in 50 Cubikcentimeter destillirtes Wasser aufgenommen und nochmals durch schwedisches Papier filtrirt.

Diese helle filtrirte Flüssigkeit wurde nun zu Reactionen verwendet. Sie war sehr sauer und enthielt noch ziemlich viel Schwefelsäure. Aetzkali und Aetzammoniak erzeugten einen weissen Niederschlag aus phosphorsaurem Kalk, phosphorsaurer Magnesia und phosphorsaurem Eisenoxyd. Schwefelwasserstoffammoniak bewirkte einen graulichen Niederschlag aus phosphorsaurem Kalk und Schwefeleisen. Schwefelwasserstoff bewirkte nur eine leichte gelbweisse Trübung, die durch etwas fein zertheilten Schwefel hervorgerufen wurde. Gelbes Blutlaugensalz gab einen intensiv blauen Niederschlag, bedingt durch das normal im thierischen Organismus enthaltene Eisen.

Etwas von der sauren Flüssigkeit wurde durch einen kleinen Ueberschuss von Kali gesättigt und zur Trockne verdampft; der Rückstand, auf glühende Kohlen geworfen, verbreitete sogleich einen allerdings nur schwachen, aber doch entschieden kenntlichen Knoblauchsgeruch. Um dieses bedeutsame Anzeichen sogleich weiter zu verfolgen, stellten wir einen Marsh'schen Apparat auf und gaben die zur Entwickelung von Wasserstoff nöthigen Materialien hinein (reines Zink und reine mit Wasser verdünnte Schwefelsäure); die ausgezogene Röhre umwickelten wir in einer 5 Centimeter langen Strecke mit Rauschgold und mittelst einer Bunsen'schen Flamme machten wir diesen Abschnitt rothglühend. Den Strahl des angezündeten Gases lenkten wir zwischendurch auf eine Porzellanuntertasse, um zu sehen, ob Flecken entständen. Allein nach einer halben Stunde hatte sich noch nichts in der Röhre abgesetzt und auf Untertassen hatte sich kein Flecken gebildet.

Als wir aber jetzt den Rest jener sauren Flüssigkeit in den nämlichen Marsh'schen Apparat gossen, traten alsbald folgende Veränderungen ein: die Wasserstoffentwicklung ging entschieden rascher von statten; die Flamme, bis dahin fast nicht wahrzunehmen, wurde etwas farbig und weit heller; in der Röhre setzte sich ein dicker schwarzer und spiegelnder Ring an; auf einer Porzellanuntertasse erzeugte die Flamme spiegelnde und metallisch aussehende Flecken. Wir haben auf diese Weise auf 4 Untertassen Flecken erzeugt, und wir legen eine von diesen Untertassen bei. Wir haben auch nach einander zwei Metallringe erhalten, und einen von diesen beiden Ringen legen wir ebenfalls bei.

Mit den so erhaltenen Flecken haben wir noch folgende Versuche angestellt. Wurde eine schwache Lösung von unterchlorigsaurem Kalke darauf gegossen, so verschwanden sie augenblicklich. Liessen wir einen Tropfen reine Salpetersäure über die Fläche mit den Flecken hinfliessen, so verschwanden alle Flecken. Mit destillirtem Wasser wurde die mit Flecken bedeckte Fläche abgewaschen, die Waschflüssigkeiten aber wurden in eine kleine Porzellanschale zusammengethan und bis zur vollständigen Trockne verdampft. Hierauf wurden ein Paar Tropfen Ammoniak in die Porzellanschale gegossen,

und nachdem das überschüssige Ammoniak im Wasserbade verflüchtigt worden war, gossen wir einen Tropfen Argentum nitricum solutum in die Schale: auf der Stelle entstand ein ziegelfarbiger Niederschlag, der in Ammoniak und in Säuren sehr löslich war.

Eine mit spiegelnden Flecken bedeckte Untertasse stellten wir einige Zeit in eine Glasglocke, neben ein Gefäss mit Chlorwasser. Sobald die Flecken verschwunden waren, wurde die Untertasse weggenommen und mit etwas destillirtem Wasser ausgewaschen, dieses aber wurde in eine enge Glasröhre mit geschlossenem Boden gethan. Nun gaben wir einen Tropfen reine Salzsäure in die Röhre, und füllten sie dann vollends mit klarer frisch bereiteter Schwefelwasserstoffsolution. Dabei wurde die Flüssigkeit trübe und es bildete sich ein gelber Niederschlag, der sich farblos in Ammoniak löste.

Eine von den beiden Röhren, worin sich ein spiegelnder Ring gebildet hatte, wurde mittelst eines Feilstrichs so verkürzt, dass jener Ring im ersten Drittel ihrer Länge befindlich war. Als jetzt die Glasröhre unter einem Winkel von 35° in die Flamme einer Weingeistlampe gehalten und hierdurch ein bewegter Luftstrom im Innern der Röhre erzeugt wurde, verschwand jener Ring vollständig und ein Paar Centimeter weiter oben bildete sich ein weisser krystallinischer Anflug. Bei 50facher Vergrösserung erkannten wir in dieser sublimirten Masse viele tetraëdrische, durchsichtige Krystalle mit scharf ausgebildeten Kanten. Als das obere, dem Anfluge nähere Ende der Glasröhre an der Lampe zugeschmolzen und damit die Röhre in ein gewöhnliches Reagenzgläschen umgewandelt worden war, gossen wir ein Paar Tropfen Salzsäure, die mit Wasser verdünnt worden war, hinein, und darin lösten sich die sublimirten Krystalle sehr rasch; als hierauf noch eine helle gesättigte Schwefelwasserstoffsolution zugesetzt wurde, entstand ein copiöser gelber Niederschlag, der sich schnell absetzte. Wir haben uns davon überzeugt, dass dieser Niederschlag in Ammoniak löslich war und bei Zusatz von Salzsäure neuerdings zu Boden fiel. Die zu den letztgenannten Versuchen benutzte Glasröhre mit einer Partie des gelben Präcipitats haben wir an der Lampe zugeschmolzen und legen sie unserem Berichte bei.

Unsere gesammten Untersuchungen führen also zu dem Schlusse, dass die inneren Organe der Frau F. ziemlich viel Arsen enthalten.

Kann nun das in den Organen der Frau F. vorkommende und durch die chemische Untersuchung nachgewiesene Arsen daher kommen, dass Schwefelarsen auf die kranke Brustdrüse und in die daselbst geführten Einschnitte gebracht worden war?

Um diese Frage beantworten zu können, müssen wir das Aussehen des kranken Organes und die Beschaffenheit jenes arsenigen Körpers einer näheren Betrachtung unterziehen.

Schon bei oberflächlicher Untersuchung der kranken Brust erkennt man, dass während des Lebens ein nicht besonders tief reichendes, aber bösartiges Geschwür an derselben sass, wodurch ein Theil ihrer Oberfläche zerstört wurde. Neben dem eiterhaltigen und jauchigen Secrete an der Oberfläche und auch in der Tiefe fanden wir eine Menge gelbliche Körner auf dem Geschwüre, die nichts anderes waren, als Schwefelarsen. Bei näherer Untersuchung der Geschwürsfläche fanden wir ferner eine Anzahl in verschiedenen Richtungen gemachter Incisionen, die zum Theil ziemlich tief drangen. Die Schwefelarsenkörner erreichten aber den Grund der Incisionen, und scheint es, dass der Operateur sie dorthin hat bringen wollen, um eine topische Einwirkung derselben zu erzielen. Die genaue Untersuchung jener Incisionen, die Beschaffenheit ihrer Ränder und ihrer tiefsten Partieen hat uns aber erkennen lassen, dass sie bei Lebzeiten der Frau F. gemacht worden sind, dass sie über die erkrankten Partieen der Brust hinaus gehen und gesunde Stellen derselben in grösserer Ausdehnung getroffen haben.

Wurde nun eine so giftige Substanz, wie Auripigment, auf ein grosses und schwammiges Organ, in das man frische und tiefe Einschnitte gemacht hatte, gebracht, so musste eine rasche Absorption eintreten, wodurch so beträchtliche Mengen Arsen, wie wir gefunden haben, überall in den Körper hingeführt wurden. Diese grösseren Mengen machen es aber begreiflich, dass die bei Frau F. beobachteten Erscheinungen auftreten konnten, und dass die Frau einen so plötzlichen Tod gefunden hat.

Das chemisch reine Schwefelarsen ist fast unlöslich in Wasser, in Berührung mit einer absorbirenden Fläche würde es deshalb nur langsam eine vergiftende Wirkung hervorbringen. Die gelben Körner indessen, die wir an der Brust der Frau F. vorfanden, sind nur dem Namen nach wahres Schwefelarsen; sie bestehen vielmehr aus einem Gemenge von arseniger Säure und von Schwefelarsen, und letzteres ist sogar nur in sehr geringer Menge darin vorhanden. Unsere Versuche haben ferner gezeigt, dass die gelben Körner nur künstliches Auripigment waren. Mehre Analytiker, im Besonderen Guibourt, haben aber längst dargethan, dass das im Handel vorkommende Auripigment sehr viel

arsenige Säure und nur wenige Procente ächtes Schwefelarsen enthält. Guibourt hat in einzelnen Proben bis 94 pCt. arsenige Säure gefunden.

Wenn nun eine so giftige Substanz in einer mehr denn zwei Gramme betragenden Menge auf eine grosse ulcerirende und mit Incisionen bedeckte Fläche gebracht wurde, so konnte es wohl nicht fehlen, dass dieselbe rasch absorbirt wurde und sogar tödtete.

Nach Beendigung unserer Untersuchungen haben wir in die drei Gläser, worin die herausgenommenen Organe lagen, ein Paar Cubikcentimeter reine Phenylsäure gegossen, um die Fäulniss aufzuhalten und den Gestank zu mindern. Die kranke Brust war auffallend gut erhalten, sie verbreitete nur wenig Geruch und die organischen Gewebe hatten fast die normale Consistenz und Färbung; das Organ war überall von arseniger Säure durchdrungen, wodurch jeder fauligen Zersetzung vorgebeugt wurde, wie bei einer wirklichen Einbalsamirung. Wir brauchten dem Glase, worin sie lag, nur ein Paar Tropfen Phenylsäure zuzusetzen.

Einer von uns hat übrigens das Zumachen und die Versiegelung der verschiedenen Beweisstücke, die der Gerichtskanzlei eingeschickt werden, besorgt.

(Durch die vorangehenden Untersuchungen war erwiesen, wodurch der Tod der Frau F. herbeigeführt worden war, und wir machten dem Untersuchungsrichter hiervon Mittheilung, ehe wir noch unser Gutachten einsandten. In Folge dessen wurde der Empiriker Jamin, welcher die Frau F. kurz vor dem Verscheiden in Behandlung genommen hatte, verhaftet, und es wurde eine Durchsuchung seiner Wohnung angeordnet, wobei eine Reihe von Gegenständen in Verwahrung kam.)

Untersuchung der bei Herrn Jamin aufgegriffenen Gegenstände. — Das von der Gerichtskanzlei versiegelt uns zugeschickte Paquet enthält Briefe, Visitenkarten, Statuten medicinischer Vereine, Journale u. s. w., die uns weiter nichts angehen, und die wir hier blos erwähnen wollen. Es sind ferner zwei Abklatsche in Holz und in Blei darin, die das Wort Krebs in grossen Buchstaben eingeschnitten haben.

Uns interessiren die chemischen und pharmaceutischen Substanzen, die in drei versiegelten Paquetchen enthalten sind.

Nr. 1 enthält: a) eine kleine vierseitige Pappschachtel mit einer Etikette (Pharmacie Beral, Rue de la Paix, 12, Paris), worin gepulvertes doppelt kohlensaures Natron in Paquetchen enthalten ist. Ohne Bedeutung. b) Eine kleine ovale Schachtel aus weissem Holze, worin Morison'sche Pillen enthalten sind, die bekanntlich zu den abführenden Pillen gehören. Ohne Bedeutung. c) Ein weisses Glasfläschchen mit der Etikette Pharmacie Beral; darin ein Liniment aus 64 Gramme Ol. Chamomillae, 4 Gramme Laudanum Sydenhami und 4 Gramme Chloroform. Dieses Liniment ist unschädlich. d) Ein grösseres Glas aus der nämlichen Pharmacie mit einem Gurgelwasser: Aq. 175 Gr., Acid. muriat. 6 Gr., Syr. Diacodii 16 Gr. Ebenfalls ohne Bedeutung.

Nr. 2 enthält: a) Zwei Scheeren, eine gekrümmte, deren sich die Chirurgen zu bedienen pflegen, und eine gewöhnliche Scheere, ferner eine Kneipzange und ein Küchenmesser. b) Eine Stange Empl. de Vigo, das aus Gummiharzen und Quecksilber besteht und auflösend wirkt, ohne ein eigentliches Gift zu sein. c) Ein längliches Pappkästchen mit gewöhnlichem Heftpflaster und einem Büchschen mit Cerat. Diese beiden Körper sind ganz unschuldig.

Nr. 3 enthält ein verschliessbares und lackirtes hölzernes Kästchen, worin unter Papierstückchen mehre Klumpen einer schweren gelben Substanz stecken. Durch die chemische Untersuchung ergiebt sich alsbald, dass diese Klumpen, die zusammen 535 Gramme wiegen, nichts anderes sind, als künstliches Schwefelarsen.

Wir erwähnten bereits, dass das künstliche Schwefelarsen im Mittel vielleicht 90 pCt. arsenige Säure, dagegen nur wenig wirkliches Schwefelarsen enthält, und es ist dieser Körper ein gleich furchtbares Gift wie die arsenige Säure selbst. Wird eine so höchst gefährliche Substanz von Unerfahrnen und Unwissenden innerlich oder äusserlich zur Anwendung gebracht, so wird sie zuverlässig die schrecklichsten Folgen haben, ja selbst tödten können.

Folgerungen. — Aus den voranstehenden chemischen und sonstigen Untersuchungen, nicht minder aus den Symptomen, unter denen die Frau F. erkrankte und endlich starb, folgern wir:

1) Alle der Leiche der Frau F. entnommenen inneren Organe enthalten sehr viel Arsen.

2) Die kranke Brust der Frau F. ist auf einem grossen Theile der Oberfläche und bis auf den Grund der Incisionen hinab mit einem gelblichen groben Pulver bedeckt, das sich bei der Untersuchung als künstliches Auripigment herausgestellt hat, worin etwa 90 pCt. arsenige Säure enthalten sind, und das deshalb zu den heftigsten Giften zählt.

3) Unter den in der Wohnung des Herrn Jamin aufgegriffenen Gegenständen befin-

det sich auch eine gelbliche 585 Gramme wiegende Masse, die lediglich aus diesem künstlichen Auripigment besteht.

4) Die chemischen Untersuchungen, das Aussehen der dem Leichname entnommenen Organe, die während der Krankheit der Frau F. beobachteten Symptome beweisen, dass der Tod der genannten Frau durch die rasche Absorption des auf die kranke Brust und in die gemachten tiefe Einschnitte gebrachten Auripigments und durch dessen Ueberführung in die Circulation herbeigeführt worden ist.

### 30. Zufällige tödtliche Vergiftung von sieben Pferden. (Bouley, der Jüngere, in Ann. d'hyg. publ. T. XII. p. 303.)

Die folgende Beobachtung, die der Veterinairpathologie entnommen ist, theile ich wegen der Besonderheit der beobachteten Symptome und wegen des Verlaufs der Krankheit mit.

Sieben Pferde hatten Hafer bekommen, dem durch Zufall arsensaures Kali beigemengt worden war.

Das erste Pferd stand ziemlich rasch um, 13 Stunden nach dem Verzehren des Giftes, ohne dass bei ihm besondere Krankheitssymptome aufgetreten waren. Unterwegs fiel es auf einmal um, und bald darauf war es todt.

Bei 3 andern trat etwa 12 Stunden nach der Vergiftung heftige Kolik ein, verbunden mit einer fast nicht aussetzenden Diarrhöe. Unter den heftigsten Schmerzen verendeten diese drei 15 bis 17 Stunden nach dem Verzehren des vergifteten Hafers.

Bei den 3 letzten Pferden stellten sich alsbald die nämlichen Symptome ein. Am andern Tage um 8 Uhr Morgens, befanden sie sich in einem fast hoffnungslosen Zustande: sie waren meteoristisch aufgebläht, litten an Kolik und Diarrhöe, an erschwertem Athmen, der Puls war verschwindend klein, und die Extremitäten fühlten sich kühl an. Das eine Pferd war übrigens nur wenig meteoristisch, aber gleichfalls diarrhoisch, es hatte weniger Kolik, sein Puls war noch regelmässig, und es wollte auch noch fressen. Diesen dreien wurde Eisenoxydhydrat eingegeben. Das erste verendete 6 Stunden nachher oder 32 Stunden nach der Vergiftung; das zweite crepirte erst 36 Stunden nach der Aufnahme des Gegengifts oder 52 Stunden nach der Vergiftung; das dritte schleppte sich bis zum neunten Tage hin.

## Phosphor.

Seit etwa 15 Jahren haben die Vergiftungen durch Phosphor in Frankreich auf eine erschreckende Weise zugenommen: die Ziffer der Arsenvergiftungen ist durch die des Phosphors nicht nur schnell erreicht, sondern jetzt schon um Vieles überschritten worden. In der Bekanntmachung vom 8. Juli 1850 wird der Phosphor in Frankreich zum ersten Male unter den Giften aufgeführt, und bereits steht derselbe in der Verbrechenstatistik der letzten Jahre oben an. Innerhalb eines sechsjährigen Zeitraums wurden 103 Fälle von Phosphorvergiftung und nur 58 Fälle von Arsenvergiftung vor Gericht verhandelt. Diese Zahlen würden aber gewiss noch stärker unter einander abweichen, wenn die zufälligen Vergiftungen uud die Selbstmorde mit eingerechnet würden, die in den Pariser Hospitälern jährlich in so grosser Anzahl zur Beobachtung kommen.

Unter den Veranlassungen dieser auffallenden Zunahme der Phosphorvergiftung ist vor Allem die allseitige Benutzung der Phosphorzündhölzchen zu nennen, und ausserdem die Verwendung von Phosphorpasten zum Tödten schädlicher Thiere. Dadurch ist ein Körper, dessen giftige Eigenschaften aller Welt bekannt sind, in Jedermanns Hände gekommen. Trotz dem darf man glauben, dass dieses bedauernswerthe Verhältniss gehoben werden könne und nur in Folge vorübergehender Umstände bestehe, die sich zuverlässig einmal ändern werden. Theilweise ist diese Aenderung sogar schon eingetreten. Die Phosphorpasten werden schon etwas seltener benutzt, und alles Lob, aber auch die allgemeinste praktische Anerkennung verdienen die Bemühungen des

menschenfreundlichen Dr. Caussé in Albi, der in jenen zum Tödten der Thiere benutzten Präparaten den Phosphor durch Tartarus emeticus und Succus Euphorbii ersetzt wissen will, und ausserdem auch statt des Schweineschmalzes Unschlitt und Kerzentalg als Excipiens empfiehlt, weil der widerliche Geschmack dieser Substanzen die leidigen Missgriffe unmöglich machen werde. Andererseits ist aber auch die Wissenschaft und die Industrie im Stande, nichtgiftige Zündhölzchen zu liefern, die entweder gar keinen Phosphor enthalten, oder aber den unschädlichen rothen Phosphor. Mit der Zeit werden sicherlich die bisher nur partiell erzielten Reformen ausgeführt werden, die freilich durch polizeiliche Verbote, zu denen man sich aus Gründen des freien Verkehrs nicht hat entschliessen können, rascher und auf mehr zuverlässige Weise zu erlangen gewesen wären. Ich gebe mich der sichern Hoffnung hin, dass in naher Zukunft die Ziffer der Phosphorvergiftungen abnehmen wird.

Die Phosphorvergiftung gewinnt noch dadurch an Bedeutung, dass ihre verschiedenen Formen ein besonderes klinisches Interesse gewähren, dass sie zu den neuern anatomisch-pathologischen Entdeckungen über Veränderung der Gewebe durch bestimmte Gifte Veranlassung gegeben hat, und dass die chemische Nachweisung dieses Giftes lange Zeit höchst schwierig war, ja zum Theil noch ist. Die Quellen für eine Darstellung der Phosphorvergiftung darf man nicht in einer früheren Zeit aufsuchen, vielmehr sind dieselben erst in der neuesten Zeit in Journalartikeln und in besondern Abhandlungen, die innerhalb der letzten 5 bis 6 Jahre in Deutschland und in Frankreich erschienen sind, offen gelegt worden. In den klassischen Arbeiten über gerichtliche Medicin und über Toxikologie begegnet man nur falschen Ansichten über Phosphorvergiftung, falls in denselben nicht ganz darüber geschwiegen wird. Ich brauche in dieser Beziehung nur auf Orfila hinzuweisen, der den Phosphor an die Spitze der reizenden Gifte stellt und nur der localen Wirkung Erwähnung thut, welche der in Substanz gegebene Phosphor hervorruft. Gleichwohl kommen unter den wenigen von ihm mitgetheilten Fällen von Phosphorvergiftung solche vor (namentlich der erste Fall gehört dahin), wo die Symptome und der Verlauf der Krankheit, so wie die anatomischen Veränderungen bis ins Einzelnste dem Bilde dieser Vergiftung, wie wir es heute kennen, entsprechend sind.

## Zustände und Formen, in denen der Phosphor zur Anwendung kommt, und Wirkung des Phosphors.

Als Vergiftungsmaterial kommt der Phosphor in dreierlei Zuständen in Anwendung, die nur als eben so viele Formen des Giftes anzusehen sind, da dasselbe in allen dreien in der gleichen Beschaffenheit enthalten ist, nämlich als reiner Phosphor, als Phosphorpaste zur Vernichtung schädlicher Thiere, und als entzündbarer Ueberzug von Zündhölzchen. Welche Zubereitung auch genommen wird, stets bildet der reine Phosphor die eigentliche Grundlage. Gleichwohl werde ich aber noch etwas näher auf die Zusammensetzung der verschiedenen Gemenge eingehen müssen.

In früherer Zeit wurden Phosphorvergiftungen dadurch hervorgerufen, dass absichtlich oder zufällig Fragmente von Phosphorstangen in Nahrungsmittel kamen, oder dass man den als sicheres Aphrodisiacum angesehenen Phosphor auf unverständige Weise anwendete, wie etwa die Zadig'schen Pillen, den Syrupus phosphoratus, den Aether phosphoratus u. s. w.

Späterhin wurde durch die Benutzung phosphorhaltiger Pasten als Vertilgungsmittel schädlicher Thiere eine neue Gelegenheit gegeben, wie man leicht in den Besitz jenes Giftes gelangen und dasselbe in Anwendung bringen kann. Diese Phosphorpasten haben nicht alle einerlei Zusammensetzung, meistens aber enthalten sie gegen 2 pCt. Phosphor in einer Masse, die als Lockspeise der Thiere dient. Da es immer gut ist, wenn der Sachverständige die Zusammensetzung solcher Gifte kennt, über die er ein Urtheil abzugeben hat oder die er auffinden soll, so mögen folgende Formeln hier erwähnt werden:

I. Zertheilter Phosphor 8 Grm. Warmes Wasser 180 Grm. Roggenmehl 180 Grm. Geschmolzene Butter 180 Grm. Zucker 125 Grm.

II. Duboy's Paste: Phosphor 20 Grm. Kochendes Wasser 400 Grm. Mehl 400 Grm. Nussöl 200 Grm. Gepulverter Zucker 250 Grm.

III. Proth's Paste: Pastenmasse 98 Thle. Zertheilter Phosphor 2 Thle.

Es ist wohl vorgekommen, dass Kinder eine solche Paste genommen und davon genascht haben. Oder dieselbe wurde in verbrecherischer Absicht Speisen zugesetzt. Bemerkenswerth ist es auch, dass, wenn Hausthiere, wie etwa Hühner oder Schweine, solche Phosphorpasten verzehrten und dann unvorsichtiger Weise gegessen wurden, dadurch gleichsam indirecte Vergiftungen entstanden. Das Auftreten leuchtender Dämpfe und eines knoblauchsartigen Geruchs beim Kochen der von solchen vergifteten Thieren entnommenen Stücke, dienten manchmal wohl als Warnungszeichen.

Der entzündbare Ueberzug der Zündhölzchen ist gegenwärtig das gebräuchlichste Phosphorgift. Dieser Ueberzug ist aber auch nichts anderes, als eine blau oder roth gefärbte Phosphorpaste, nämlich ein inniges Gemenge von fein zertheiltem Phosphor und von einer oxydirenden Substanz, die den zur Oxydirung des Phosphors nöthigen Sauerstoff abzugeben hat (chlorsaures Kali, salpetersaures Kali, Manganhyperoxyd, rothes oder braunes Bleioxyd u. s. w.) mit einer gummiartigen oder leimartigen Substanz, wodurch jene beiden Pulver zusammengehalten werden sollen. Eine Mischung für gewöhnliche Zündhölzchen ist: Phosphor 4 Thl., Salpeter 10 Thl., Mennige 3 Thl., Leim 6 Thl. Zu Salonzündhölzchen nimmt man: Phosphor 2,5 Thl., Gummi 2,5 Thl., Wasser 3,0 Thl., chlorsaures Kali 3,0 Thl., feiner Sand 2,0 Thl., färbende Masse 0,5 Thl. Der fein zertheilte Zustand des Phosphors, das geringe specifische Gewicht desselben, die natürliche Klebrigkeit der verschiedenen ihn aufnehmenden Vehikel, tragen vereint dazu bei, dass, wenn diese entzündbare Masse einige Zeit macerirt wird, eine Menge fester Phosphorpartikelchen in Suspension kommen und auch darin verharren.

Der giftige Ueberzug der Zündhölzchen wird indessen nicht blos auf genannte Weise in den Körper übergeführt; die Zündhölzchen werden auch ohne Weiteres zerkaut und verschluckt, namentlich von Kindern. Jener Ueberzug wird ferner auch abgekratzt und auf verschiedenen Wegen zur Anwendung gebracht, z. B. in eine Suppe oder in ein Ragout geworfen, auf Fleisch oder auf ein Butterbrod gestreut, in Früchten oder im Kautabak versteckt. Zufälliger Weise fällt auch wohl ein Paquet Zündhölzchen in ein bereits Speisen enthaltendes oder doch zur Aufnahme von Speisen bestimmtes Geschirr, in einen Kochtopf, in ein Butterfass, in eine Salatschüssel; man weiss das nicht oder vergisst es wieder. Am häufigsten indessen, mag es auf einen Selbstmord oder auf einen Mord abgesehen sein, pflegt man die ganzen Zündhölzchen oder deren abgeschnittene Enden mehr oder weniger lange in einer Flüssigkeit zu maceriren, die dann kalt oder warm in Wasser, in Kaffe, in Wein, in Weinessig, in Fleischbrühe verbraucht wird.

In Berührung mit Flüssigkeiten erweichen die kleinen phosphorhaltigen Kuppen an den Enden der Zündhölzchen, sie lösen sich ab und bilden eine weiche Paste, die durch schwaches Reiben und Schütteln gleichsam pulverförmig in der ganzen Flüssigkeit sich vertheilen lässt. Dadurch ist es eher ermöglicht, dass die giftige Flüssigkeit aufgenommen wird, und durch die feine Zertheilung wird auch die Absorption erleichtert und die Gefahr der Vergiftung erhöht.

Bei wiederholten Versuchen haben wir uns davon überzeugen können, dass dergleichen mit Gift versetzte Flüssigkeiten nicht ganz so unangenehm riechen und schmecken, als man vermuthen sollte. Wir haben derartige Gemengsel hergerichtet, die ohne Widerstreben von Hunden verzehrt wurden und an denen diese gleichwohl zu Grunde gingen. Die höhere Temperatur der Flüssigkeiten ist auch kein erhebliches Hinderniss und der dadurch entwickelte Phosphorgeruch ist nicht einmal unerträglich. Je nach der Auswahl der Flüssigkeiten und der Speisen kann auch die Einführung des Giftes erleichtert, der Geschmack und Geruch des giftigen Gerichts verdeckt werden. Wir könnten mehre Gemenge häufig genossener Speisen anführen, mit denen diese Verdeckung besonders leicht gelingt und die der Instinct der Verbrecher auch bereits ausfindig zu machen wusste.

Mehrmals ist die Beobachtung gemacht worden, dass man mit solchen infundirten oder macerirten chemischen Zündhölzchen eine Vergiftung versuchte, die nur einzelne mehr oder weniger heftige Zufälle, nicht aber den Tod hervorrief. Bei einigen dieser glücklich abgelaufenen Fälle wurde gleichwohl durch die Untersuchung der benutzten Getränke dargethan, dass sehr viele Zündholzköpfchen in Anwendung gekommen waren und die phosphorhaltige Paste sich gut zertheilt hatte. Das Ausbleiben der Wirkung lässt sich indessen unschwer erklären. Jene, die das Gift anwenden wollen, müssen ihre Mischung oftmals mehre Tage vor der beabsichtigten Verabreichung in Stand setzen, oder es haben sich ihrem Vorhaben auch wohl unvorhergesehene Hindernisse in den Weg gestellt. Unterdessen waren die vergifteten Flüssigkeiten dem Luftzutritte ausgesetzt, und dadurch erfolgte eine zwar langsame, aber oftmals ganz vollständige Oxydation des darin enthaltenen Phosphors: der Phosphor verschwand allmälig und wurde in phosphorige Säure und in Phosphorsäure umgewandelt, die beide unschädlich sind, da sie nur in geringer Menge und dabei in grosser Verdünnung in der Flüssigkeit vorkommen. In andern Fällen hatte man die Zündhölzchen blos in die Flüssigkeit geworfen und so kurze Zeit darin liegen lassen, dass der Phosphor gar nicht in Suspension kommen und nicht aus seiner gallertigen Umschliessung heraustreten konnte. In noch anderen Fällen war zwar lange genug macerirt worden und die Erweichung der phosphorhaltigen Substanz war so weit vorgeschritten, dass sie durch ein mässiges Schütteln in der Flüssigkeit hätte ausgebreitet werden können; allein aus Unkenntniss oder aus Uebereilung unterliess der Verbrecher das Umschütteln, goss nur die überstehende unschädliche Partie der Flüssigkeit ab, und der ganze giftige Phosphorbrei blieb zugleich mit den Holzstäbchen am Boden des Gefässes liegen. Durch das Alles geschieht der vergiftenden Einwirkung Abbruch und die Phosphorvergiftung wird dann nicht gleich sicher erzielt, als wenn der Verbrecher zu einem anscheinend weniger kräftigen und weniger zuverlässigen Gifte gegriffen hätte.

Der gewöhnliche Phosphor ist in hohem Grade giftig, und ein Paar Decigramme können einen erwachsenen Menschen tödten. Gegengifte des Phosphors kennt man bis jetzt nicht. [Unterchlorigsaure Magnesia?]

Längere Zeit war man der Ansicht, der Phosphor an und für sich sei nicht giftig, sondern in ähnlicher Weise, wie das Arsen, werde er erst dadurch gefährlich, dass er sich oxydire und in phosphorige Säure und unterphosphorige Säure verwandele. Dem ist aber nicht so. Im Laboratorium des Val-de-Grace haben wir uns durch directe Versuche davon überzeugt, dass Hunde beträchtliche Mengen von diesen beiden Säuren und von deren erdigen und alkalischen Salzen bekommen können, ohne dass eine Vergiftung entsteht. So verschluckte ein Hund in einem Versuche binnen 24 Stunden 12 Gramme unterphosphorige Säure in Wasser, ohne dass er zu Grunde ging; und doch würde schon der zwanzigste Theil desjenigen Phosphors, der in dieser Säuremenge enthalten war, wäre er im reinen Zustande gegeben worden, hingereicht haben, den Hund binnen ein Paar Stunden zu tödten. Es gilt jetzt als ausgemacht, dass der Phosphor an und für sich giftig ist und seine Wirkung nur dann äussert, wenn er im isolirten und reinen Zustande mit dem Organismus zusammen kommt.

## Symptome und Verlauf der Phosphorvergiftung.

Die Phosphorvergiftung tritt in verschiedenen Formen auf und hat oftmals einen ganz heimtückischen Verlauf. Sie muss sorgfältig am Krankenbette studirt werden. Auf solche Beobachtungen stützt sich auch die nachfolgende Beschreibung.

Ich kann mich nicht damit einverstanden erklären, wenn Falck in Marburg eine acute intestinale, eine cerebrospinale und eine pneumogastrische Form der Phosphorvergiftung unterscheidet. Ich finde, dass die Phosphorvergiftung bald einen raschen, bald einen langsamen Verlauf nimmt, und dass man nach den Symptomen drei Formen unterscheiden kann, die ich als gewöhnliche, als nervöse und als hämorrhagische Phosphorvergiftung bezeichne. Ich weiss wohl, dass diese drei Formen manchmal nach einander auftreten können, so dass sie nur eben so viele Stadien der Phosphorvergiftung bilden; sicherlich aber kann auch jede dieser drei Formen für sich allein zur Erscheinung kommen und während des ganzen Krankheitsverlaufes herrschen. Ich kenne keine Fälle, wo die Phosphorvergiftung höchst acut, gleichsam blitzschnell abgelaufen wäre, und eben so wenig solche, wo sie ganz schleichend verlaufen wäre. Selbstverständlich sehe ich hierbei von den in Zündholzfabriken vorkommenden Vergiftungen ab, und beziehe mich blos auf solche Fälle, wo der Phosphor in Substanz aufgenommen wurde.

Wenn auch die phosphorhaltigen Gemenge und Getränke nicht gerade einen unerträglichen Geruch und Geschmack besitzen, so machen sie doch im Momente der Einführung manchmal einen recht widerlichen Eindruck auf beiderlei Sinne, und namentlich finden Manche den Geruch schwefelartig. Wenn der Phosphor nicht fein zertheilt war, oder wenn er in festem Zustande genommen wurde, so pflegt augenblicklich ein Aufstossen mit Knoblauchsgeruche und manchmal auch wohl mit phosphorischem Leuchten aufzutreten. Im Munde, im Rachen und im Oesophagus treten zunächst keine Schmerzen auf. Die Vergiftungserscheinungen brechen erst später hervor, nachdem 1 Stunde bis 5 oder 6 Stunden darüber hingegangen sind, manchmal wohl selbst erst nach 12 bis 18 Stunden.

a) Gewöhnliche Phosphorvergiftung. — Die Individuen fangen dann an, über einen Schmerz im Halse zu klagen, über An-

schwellung der Zunge, und manchmal (jedoch durchaus nicht in allen Fällen) über eine unangenehme Wärme, wenn nicht gar über eine brennende Hitze im Epigastrium. Es stellt sich ein Gefühl von Unbehaglichkeit und eine gewisse Unruhe ein, ferner Uebelkeit ohne Erbrechen, endlich aber auch, bald früher, bald später, wirkliches Erbrechen von schleimigen oder galligen, bisweilen auch blutig gefärbten Substanzen, die wohl beim ersten Anfange im Dunkeln leuchten. Manchmal fehlt das Erbrechen ganz; tritt es aber auf, so wird der Kranke meistens etwas dadurch erleichtert. Nach dem Erbrechen stellt sich wohl Kolik und Diarrhöe ein. Der Magen und der Unterleib sind empfindlich gegen Druck. Im Gesichte prägt sich nur eine mässige Veränderung aus. Das Bewusstsein ist ganz ungestört. Innerhalb 24 bis 36 Stunden lässt das Erbrechen nach, und die Kranken können auf sein und ihren Geschäften nachgehen; sie haben nur vage Schmerzen in den Gliedern, sowie stärkere festsitzende Schmerzen in der Nierengegend. Der Puls ist klein, leicht wegzudrücken und immer verlangsamt. Dieser scheinbare Nachlass kann 2, 3, 4 Tage, selbst noch länger anhalten; obgleich aber alles auf Genesung hindeutet, stirbt der Vergiftete doch ganz plötzlich, ohne dass andere Krankheitserscheinungen aufgetreten sind.

Oefter jedoch, am zweiten bis vierten Tage, tritt Icterus auf, der bald nur auf die Augen sich beschränkt, bald aber auch über den ganzen Körper sich verbreitet. Zu den früheren Symptomen gesellt sich noch Kopfschmerz, Schlaflosigkeit, Blasenkrampf und Harnverhaltung. Der mittelst des Katheters entleerte Harn ist stark icterisch, manchmal auch eiweisshaltig. Die Albuminurie zugleich mit dem Icterus ist mir schon am zweiten Tage nach der Vergiftung vorgekommen. Zwischendurch kommt wiederum Erbrechen, und dazu gesellen sich schmerzhafte Stühle, die zuweilen unfreiwillig abgehen. Auf einmal stellt sich dann acutes Delirium mit Koma ein, und binnen 10 bis 12 Tagen stirbt der Kranke.

Bei Kindern stellt sich der Tod weit früher ein, nach 2 bis 6 Stunden, oder nach 1 oder 2 Tagen, und die Krankheitssymptome bestehen nur in mehrmaligem Erbrechen mit Somnolenz und Convulsionen.

b) Nervöse Phosphorvergiftung. — Die Bezeichnung dieser Form bezieht sich auf das Vorwalten einer Reihe von Symptomen, die aber keineswegs ganz constant sind. Mit den Halsschmerzen, den Leibschmerzen und einem Uebelsein, dem meistens kein Erbrechen folgt, verbinden sich gleich von Anfang an Taubsein der Glieder, Ameisenkriechen in denselben, schmerzhafte Zuckungen, mancherlei Störungen der Sensibilität, wiederholte Ohnmachtsanfälle; dabei ungemeine Hinfälligkeit, Versagen der Stimme, trockne Haut. Der Kranke ist fieberfrei, aber ganz entkräftet und schlafsüchtig. In diesen Fällen so wenig, wie bei den andern Formen von Phosphorvergiftung, ist eine geschlechtliche Aufregung wahrzunehmen. Es bildet sich Icterus und auf der gelben Haut erscheinen erythematöse Flecken. Sind das etwa die gangränösen Hautveränderungen, deren von deutschen Autoren Erwähnung geschieht, und die in keinem einzigen meiner Fälle vorgekommen sind? Am fünften oder sechsten Tage, manchmal noch später, fangen die Kranken auf einmal an zu deliriren. Sie schreien, sind ein Paar Tage lang in der heftigsten Aufregung, bekommen Trismus und Sehnenhüpfen in den Gliedern, es stellt sich Koma ein, und der Tod lässt auch nicht länger als bei der ersten Form auf sich warten, d. h. er tritt vom siebenten bis zum zwölften Tage ein, nur ausnahmsweise erst nach vierzehn Tagen.

c) Hämorrhagische Vergiftung. — Die Krankheit hat nicht allemal einen gleich raschen Verlauf, und ist derselbe langsamer, dann treten Blutveränderungen in den Vordergrund und die Vergiftung zeichnet sich durch den hämorrhagischen Charakter aus. Der erste Anfang ist hier auch nicht anders, als bei den übrigen Formen. Das Erbrochene ist aber oftmals nichts als reines Blut, auch kommen dann blutige Stühle mit Tenesmus. Die Leber findet man aufgetrieben und schmerzhaft, das Herz schlägt schwach und seine Töne sind wenig vernehmlich, die allgemeine Schwäche erreicht einen sehr hohen Grad. Nach Ablauf mehrer Tage stellt sich eine scheinbare Besserung ein; nur von Zeit zu Zeit treten Koliken auf und die Stühle werden bluthaltig. Aber nach 3 bis 4 Wochen kommen immer häufigere Blutungen und zwar aus allen natürlichen Wegen, aus Magen, Lungen, Nase, Ohren, Gebärmutter, Blase. Das Blut ist dabei sehr flüssig und es bilden sich Petechien in der Haut. Die vorhandene Engbrüstigkeit, die Schmerzen in der Herzgrube, die allgemeine Abspannung sind Anzeichen der zunehmenden Blutarmuth. Der Icterus bleibt nicht aus, doch stellt er sich im Allgemeinen etwas später ein. Ein eigenthümliches Aussehen bekommen die Augen: Blut hat sich unter die Conjunctiva ergossen und dabei hat das Auge die icterische Färbung. Dazwischen kommen immer wieder neue Blutungen; in einzelnen Fällen hielten sie fünf Monate hindurch an. Die Schwäche nimmt immer mehr zu. Wenn die Anämie den höchsten Grad erreicht, dann stellen sich immer häufigere und immer schwerere Nervenerscheinungen ein, und der endliche Ausgang dieser langsamen Vergiftung ist ebenfalls der Tod, der in einem Falle erst nach acht Monaten eintrat.

Die Heilung einer Phosphorvergiftung, falls sie nicht ganz zu Anfang eintritt, ist ein ganz ausnahmsweises Vorkommen, sobald die Vergiftungserscheinungen sich einmal gehörig ausgebildet haben. Ich habe nicht mehr als einen derartigen Fall aufzuführen. Es giebt, wie bereits erwähnt, kein Gegengift, und vergeblich hat man Brechweinstein, Magnesia, Eiweisswasser, Schwefel, Tonica gegen Phosphorvergiftung versucht. Wo das tödtliche Ende nicht eintrat, da blieben wenigstens eine anhaltende Schwäche oder partielle Lähmungen nach der Phosphorvergiftung zurück. Caussé von Albi gedenkt einer unheilbaren Lähmung beider Hände als Nachkrankheit. Will man aber über die Folgen und über den wahrscheinlichen Ausgang einer solchen Vergiftung ein Urtheil abgeben, so darf man nicht ausser Acht lassen, dass häufige Remissionen und ein längeres Nachlassen aller Zufälle vorkommen, und dass denselben ein heimtückischer langsamer Verlauf eigen ist, der selbst noch nach mehren Monaten die scheinbar bestbegründeten Hoffnungen zu Nichte machen kann.

## Anatomische Veränderungen.

Die anatomischen Veränderungen, die man nach einer Phosphorvergiftung im Körper auffinden kann, gestalten sich verschieden, je nachdem blosser Phosphor, oder eine Phosphorpaste, oder aber der Ueberzug von Zündhölzchen eingewirkt hat.

Im ersten Falle hat der Phosphor, der rein für sich oder in Fett genommen worden war, gewöhnlich unmittelbar auf den Oesophagus und auf den Darmkanal eingewirkt. Phosphorstückchen, die durch den Geruch und das Leuchten kenntlich waren, hat man an der Darmschleimhaut klebend bis zum Dickdarme hinab angetroffen. An solchen Stellen droht

eine Perforation der Darmwandungen, falls dieselbe nicht bereits eingetreten ist. Ecchymosen oder gangränescirenden Stellen begegnet man im Oesophagus, im Magen, im Darme. Die Mesenterialdrüsen sind geschwellt, manchmal erweicht und leicht zerreiblich.

War die Vergiftung durch den Ueberzug von Zündhölzchen herbeigeführt worden, so kann es wohl geschehen, dass man keinerlei wahrnehmbare Veränderungen in der Leiche findet, weder im Darmkanale noch anderswo. Meistens jedoch werden dann, wenn im Magen und in den Gedärmen weder Röthung, noch Ulceration, noch sonst eine Spur von Entzündung zu finden ist, mehrfache Hämorrhagieen angetroffen. Bei Eröffnung der Bauchhöhle erblickt man am Gekröse, am Visceralblatte des Bauchfells schwärzliche ecchymotische Flecken oder Punkte, die wie Purpuraflecken aussehen. In die Brusthöhlen, in den Herzbeutel ist blutiges Serum in mehr oder weniger grosser Menge ergossen, und unregelmässige zerstreute Ecchymosen erfüllen die Pleuren, den Herzbeutel und selbst das Endocardium. Das Herz ist weich, etwas entfärbt und leer, oder mit flüssigem theerartigen Blute erfüllt, dessen Blutkörperchen keine auffallende Veränderung erkennen lassen. Blutige Infiltrationen findet man bisweilen im Parenchym der Eingeweide, in den Muskeln und im Bindegewebe. Die Harnblase enthält einen mit Blut gemischten Harn und unter ihrer Schleimhaut kommen auch wohl Ecchymosen vor.

Die Leiche hat häufig ein schwach icterisches Aussehen, verhält sich aber in Betreff der Todtenstarre und der Fäulniss wie andere Leichen.

Der rothe oder blaue Farbstoff, der zu den Zündhölzchen genommen wird, kann unter Umständen noch in den ersten Wegen angetroffen werden, selbst wohl längere Zeit nach Einführung der giftigen Substanz. So will Dr. Dionis von Auxerre sogar nach anderthalb Jahren in den Leichenresten eines Mannes, der angeblich durch eine mit Zündhölzchen geschwängerte Suppe vergiftet worden war, noch Zinnober gefunden haben.

Im Darmkanale können manchmal doch anatomische Veränderungen gefunden werden, die aber meistens eher als Hämorrhagie denn als Entzündung zu deuten sind. Die Schleimhaut ist gleichförmig geröthet, oder sie hat eine schwärzliche oder bläuliche Färbung. Im Pförtnertheile des Magens, im Duodenum und im Dickdarme kommen wohl zerstreute Ecchymosen vor; nirgends aber Ulceration oder Perforation. Der Darminhalt ist flüssig und blutig.

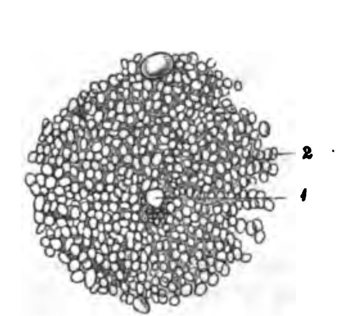
Ich habe jetzt noch einer Reihe von anatomischen Veränderungen zu gedenken, die sich durch die mikroskopische Untersuchung in verschiedenen Geweben des Körpers nachweisen lassen und gegenwärtig eine sehr wichtige Rolle bei der Phosphorvergiftung spielen, ich meine die fettige Degeneration der Leber, der Nieren, der Magendrüsen, des Herzens und der Muskeln im Allgemeinen.*) Nur muss ich gleich bemerken,

*) Eine recht gute historische Zusammenstellung der Data über fettige Degeneration durch Phosphor findet sich in der Dissertation von Emil Fabre (La dégénérescence graisseuse dans l'empoisonnement aigu par le phosphore. Paris, 1864.) Aber auch noch andere junge Aerzte der Pariser Schule (Fritz, Verliac und Rouvier, Ollivier, G. Bergeron und Cornil) haben auf meine Veranlassung über die durch Phosphorvergiftung herbeigeführte Steatose schätzbare Untersuchungen geliefert. [Daneben ist besonders die Schrift von Ph. Munk und E. Leyden (Die acute Phosphorvergiftung. Berlin, 1865) zu vergleichen, sowie die sorgsame Zusammenstellung von Otto Schraube (Uebersicht der neuern Mittheilungen über acute Phosphorvergiftung) in Schmidt's Jahrbb. d. Medicin. 1867. CXXXVI. p. 209.]

dass diesen Veränderungen eine übertriebene Bedeutung beigelegt worden ist. Die Steatose gehört allerdings zu den durch Einwirkung des Phosphors hervorgerufenen Veränderungen, und gerade bei der Phosphorvergiftung hat man die mikroskopisch nachweisbare Steatose in den organischen Geweben kennen gelernt; allein als eine charakteristische Eigenthümlichkeit der Phosphorvergiftung darf diese fettige Degeneration nicht angesehen werden, da man sie auch bei manchen andern Vergiftungen und eben so auch bei acuten und chronischen spontanen Krankheiten antrifft. Durch Ammoniak, Alkohol, Arsen, Antimon, Cyanmetalle und Schwefelcyanmetalle kann ebenfalls eine fettige Degeneration der Drüsen und der Muskelsubstanz herbeigeführt werden. Dieses anatomisch-pathologische Product der Phosphorvergiftung ist indessen schon dadurch von besonderer Bedeutung, dass einige wesentliche Symptome der Krankheit, namentlich der Icterus, die grossen Schmerzen und die Schwäche in den Muskeln, dadurch erklärlich werden.

Die Leber hat ihre normale Gestalt, ist aber meistens grösser geworden. Ihre glatte gleichförmige Oberfläche erscheint gleichmässig gelb, oder ist auch wohl roth getüpfelt; die Leberläppchen stehen als gelbe Körner auf einem röthlichen Grunde, den die Interlobulargefässe erzeugen. Die Lebersubstanz ist weich und zerreiblich, sie behält den Eindruck des Fingers. Drückt man auf einen Leberdurchschnitt, so dringt eine ölige Flüssigkeit und etwas Blut heraus. Die Leberzellen können bei der mikroskopischen Untersuchung eine verschiedengradige Veränderung wahrnehmen lassen. Beim niedrigsten Grade haben die Zellen noch die normale Form und Grösse, sie sind aber theilweise mit feinen Fettkörnchen erfüllt, wodurch der Kern verdeckt wird. Beim zweiten Grade der Veränderung sind die Zellen mit Fettkörnchen und zugleich auch mit Oelkügelchen erfüllt. Beim dritten Grade (Fig. 9) sind die Leberzellen zerstört und die Oelkügelchen liegen ganz frei da. Das Bindegewebe um die Leberläppchen herum ist hypertrophisch, und in demselben finden sich infiltrirte ovale Kerne und Fettkörnchen. Die Epithelzellen der Gallengänge sind ebenfalls mit Fettkörnchen erfüllt. Die Gallenblase enthält nur wenig Galle.

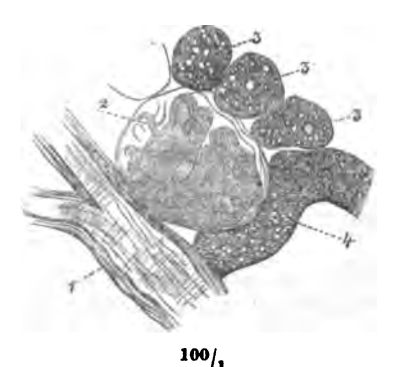
Fig. 9.




60/1

Leberdurchschnitt bei vollständiger fettiger Degeneration. 1. Vena intralobularis. 2. Leberzellenbalken, durch grosse Oel- oder Fetttropfen ersetzt.

Fig. 10.

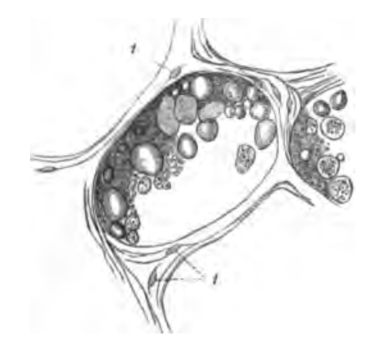



100/1

Nierendurchschnitt. 1. Eine Arterie. 2. Ein Malpighischer Körper. 3 3 3 Querdurchschnittene Harnkanäle mit Fettkörnchen und grössern Oelkügelchen. 4. Längsdurchschnitt eines derartig veränderten Harnkanälchens.

Die Nieren sind vergrössert und erweicht, von Farbe gelblichbraun. Ihre Hypertrophie kommt fast ganz auf Rechnung der Rindensubstanz; die Marksubstanz ist nur leicht hyperämisch. Hier und da treten die Malpighi'schen Körperchen als lebhaft rothe Punkte auf dem blassen Grunde der Rindensubstanz hervor. Die fettige Degeneration kann die verschiedenen Elemente der Rindensubstanz (Fig. 10 bis Fig. 14) befallen. Zunächst aber verändert sich das Epithelium in den Harnka-

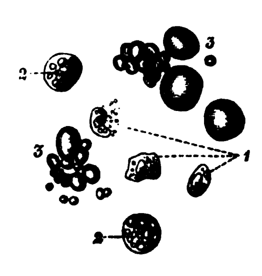
Fig. 11.




$^{450}/_{1}$

Querdurchschnittene Harnkanälchen mit feinkörnigen Zellen und mit Oeltröpfchen erfüllt. 1 1 sind Bindegewebskörperchen im normalen interstitiellen Bindgewebe.

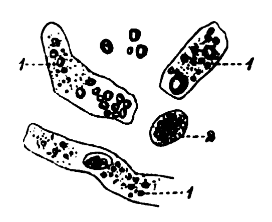
Fig. 12.




$^{450}/_{1}$

Isolirter Inhalt der Harnkanälchen. 1. Kernhaltige prismatische Zellen. 2. Rundlich gewordene Zellen mit Fettgranulationen. 3 3. Freie Oeltropfen.

Fig. 13.




$^{200}/_{1}$

1 1 1. Mit dem Harne entleerte Harnkanälchen mit Fettkörnchen. 2. Körnchenzellen im Bodensatze des Harns.

Fig. 14.



$^{200}/_{1}$

Fetthaltige Harnkanälchen im Bodensatze des Harns.

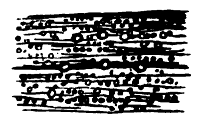
nälchen; die Epithelzellen füllen sich mit feinen Fettkörnchen, sie atrophiren und verschwinden, die Fettkörnchen aber vereinigen sich und bilden Fetttröpfchen. Neben dem Epithelium der gewundenen Harnkanälchen verfallen auch die Wandungen der Gefässe und die Kapsel der Malpighi'schen Körperchen der fettigen Degeneration.

Die Muskelsubstanz des Herzens ist erweicht, zerreiblich und hat ein röthlichgelbes Aussehen. Auch andere Muskeln, die Muskeln des Darmes und der grossen Gefässe in der Nähe des Herzens, sind fettig

infiltrirt. Untersucht man quergestreifte Muskelfasern mikroskopisch (Fig. 15), so gewahrt man nichts mehr von einer Querstreifung, man sieht aber unregelmässig zerstreute Fettkörnchen in und auf den Fasern.

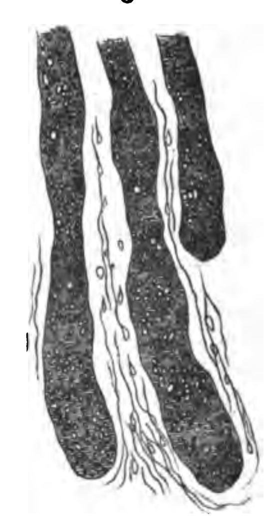
Die fettige Degeneration beschränkt sich aber keineswegs immer auf Leber, Nieren und Muskeln. In einem Falle, den ich im Spital Lariboisière zu beobachten Gelegenheit hatte und der schon innerhalb 48 Stunden tödtlich ablief, bestand die fettige Entartung nicht nur im Herzen, in der Leber, in den Nieren, im Psoas, sondern auch die Magendrüsen waren in ganz gleicher Weise verändert (Fig. 16). Die rasche Entwickelung und die grosse Ausbreitung der fettigen Degeneration waren in diesem Falle gleich bemerkenswerth. Dr. Cornil untersuchte den Fall mikroskopisch und theilte mir über die Beschaffenheit des Magens Folgendes mit. Die Schleimhautfläche des Magens hatte ein warziges gelbliches Aussehen, dasselbe rührte von einer leicht erkennbaren Veränderung der Magendrüsen her. Ueberall, im Fundus ventriculi so gut wie am Pylorus, hatten die Drüsen, die alsbald nach der Section untersucht wurden, bei durchfallendem Lichte ein dunkles Aussehen, und bei auffallendem Lichte erschienen sie weiss. Bei einer Vergrösserung von 200 bis 420 Mal untersucht zeigten die Drüsen normale Grösse, oder sie waren auch etwas vergrössert; sie hatten dünne normal beschaffene Kapseln und enthielten Epithelialzellen, die mit kleinen Körnchen erfüllt waren. In vielen Drüsen wurden die Epithelialzellen durch gelbliche und stark lichtbrechende Körner von $^1/_{1000}$ bis $^3/_{1000}$ Millimeter Durchmesser verdeckt oder ersetzt. Die gesammten Magenzellen waren aber verändert und keine einzige zeigte die gewöhnliche normale Durchsichtigkeit. Essigsäure veränderte sie kaum. In Aetznatron lösten sich jene Körner zum Theil; doch blieben immer noch viele übrig, namentlich von den grössern, die nur in Aether löslich waren. Die Magendrüsen waren demnach ebenso, wie Leber und Niere, mit proteinhaltigen und fetthaltigen Körnern erfüllt. Die Muskelfasern des Magens erschienen unverändert.

Fig. 15.



$^{200}/_1$
Muskelfasern ohne Querstreifung und mit Fettkörnchen erfüllt.

Fig. 16.



$^{200}/_1$
Magendrüsen mit Fettkügelchen erfüllt, wodurch dieselben varicös geworden sind. Dazwischen Bindegewebe mit Bindegewebskörperchen.

## Gerichtlich-medicinische Fragen.

Ich beschränke mich hierbei auf dasjenige, was zumeist geeignet ist, die Unklarheiten aufzuhellen, die bei derartigen Vergiftungen zum Oeftern sich herausstellen.

a) Aus welchen Zeichen lässt sich die Phosphorvergiftung erkennen?

Die klinische Beobachtung, die anatomisch-pathologische Untersuchung und die Chemie müssen gemeinschaftlich zur Begründung des

gerichtlich-medicinischen Gutachtens beitragen. Die endgültige Beantwortung dieser Frage fällt hier aber schwerer, als bei der Arsenvergiftung.

### Krankheitserscheinungen und anatomische Veränderungen.

Die Phosphorvergiftung tritt in sehr verschiedenen Formen auf und verläuft ganz heimtückisch, auch sind die anatomischen Veränderungen unbeständig und ermangeln charakteristischer Eigenthümlichkeiten, weshalb denn von diesen Seiten nicht gerade grosse Aufschlüsse über die Phosphorvergiftung zu erwarten stehen. Gleichwohl giebt es streng genommen nur eine einzige spontane, noch dazu selten vorkommende Krankheit, die mit dieser Vergiftung verwechselt werden könnte. Das ist der schwere perniciöse Icterus, die acute gelbe Atrophie der Leber, oder die spontane allgemeine Steatose. Die Aehnlichkeit ist so ausgesprochen, dass man sich fragen muss, ob nicht in jenen Fällen, wo man eine spontan auftretende Krankheit vor sich zu haben glaubte, meistens blos eine verkannte Phosphorvergiftung vorgelegen hatte; weshalb denn auch Rokitansky seine tödtliche Steatosis renum et hepatis fallen liess und die dahin zielenden Fälle als Phosphorvergiftungen betrachtete. Zwar hat später Wunderlich eine intoxikationsartige Form des perniciösen Icterus als schnell tödtliche allgemeine Steatose beschrieben, alllein die von ihm angeführten Fälle will man auch nur als eigentliche Phosphorvergiftungen gelten lassen.

Dem sei nun, wie ihm wolle, jedenfalls giebt es einen schweren febrilischen nicht auf Vergiftung beruhenden, in den Pariser Spitälern genugsam bekannten und von Monneret ganz gut beschriebenen Icterus, mit dem die Phosphorvergiftung anscheinend Aehnlichkeit hat. Im Ganzen indessen, darf man sagen, ist der Symptomencomplex bei der Phosphorvergiftung nicht gleich schwer, wie bei jenem spontanen Icterus. Auch kommen gleich zu Anfang einige Erscheinungen vor, die auf die Einführung eines Giftes hindeuten, namentlich das Gefühl von Hitze oder Brennen im Halse, das phosphorescirende Aufstossen und Erbrechen, der Geschmack nach Schwefel oder Phosphor, den die Kranken angeben. Die gelbe Hautfarbe tritt bei der Vergiftung später in die Erscheinung; auch ist diese Färbung hier niemals gleich dunkel, und es fehlt auch die Röthung des Auges, der belebte Blick, das Fieber, die bei einem schweren Icterus immer auftreten. Uebrigens aber kommen bei diesem Icterus ebenfalls Remissionen und längere Intermissionen vor.

Ueber Purpura febrilis und über acutes Gehirnleiden, die durch einzelne Erscheinungen auch an die Phosphorvergiftung erinnern, brauche ich mich nicht weiter auszulassen; der ganze Verlauf und der gesammte Symptomencomplex sind so verschiedenartig, dass eine wirkliche Verwechselung nicht wohl möglich ist.

Das Nämliche gilt auch von der Arsenvergiftung. Bei letzterer treten die gastrischen Erscheinungen weit entschiedener in den Vordergrund, die Zusammenschnürung des Rachens ist eine constantere Erscheinung, Hautausschläge entwickeln sich dabei weit eher und sind in stärkerem Grade charakteristisch, Hämorrhagieen kommen nicht so viel vor, dagegen aber pflegen die anatomischen Veränderungen stärker ausgebildet zu sein.

Was die Steatose der Leber und der übrigen Organe betrifft, so erwähnte ich bereits, dass dieselbe durchaus nicht in allen Fällen von Phosphorvergiftung vorhanden ist, und dass sie andererseits auch bei

anderen Krankheiten angetroffen wird, namentlich bei der acuten gelben Atrophie der Leber und selbst bei andern Vergiftungsarten, wie z. B. ausnahmsweise bei der Arsenvergiftung. Ich darf indessen nicht verschweigen, das, so viel bekannt, diese Steatose nur bei Phosphorvergiftung eine so grosse Ausbreitung erlangt und so ungemein rasch sich entwickelt. Ich will nur an die Versuche von Fritz, von Ranvier und Verliac erinnern, die bei Thieren, denen sie Phosphor beigebracht hatten, innerhalb einiger Tage die Verfettung der Leber eintreten sahen, so wie an den interessanten von mir selbst beobachteten Fall, wo binnen 48 Stunden nach stattgefundener Vergiftung das Herz, die Leber, die Nieren, die Magendrüsen, die Muskeln der Gliedmaassen die fettige Degeneration wahrnehmen liessen.

### Chemische Untersuchung.

Zuverlässigere, aber nicht minder schwierig herzustellende Kennzeichen der Phosphorvergiftung kann die chemische Untersuchung liefern, welche den Thatbestand der Vergiftung für sich allein auf unzweideutige Weise festzustellen vermag. Dabei ist sie auch im Stande, den Beweis beizubringen, dass der aus den Organen extrahirte Phosphor wirklich als Gift eingeführt wurde und nicht dem normal im Körper vorhandenen Phosphor entstammt, der z. B. als phosphorsaurer Kalk in den Knochen, oder in Verbindung mit fetten Substanzen in dem Nervengewebe vorkommt.

Da Vergiftungen durch Phosphor bis auf die neuere Zeit nur selten vorzukommen pflegten, so hatte man sich mit der chemischen Aufsuchung des Phosphors in organischen Gemengen nur wenig beschäftigt. Die Wissenschaft wurde somit gewissermaassen überrascht, als innerhalb weniger Jahre die Phosphorvergiftungen eine bedeutende Zunahme zeigten, bis Mitscherlich eine scharfe Untersuchungsmethode veröffentlichte, welche selbst blosse Spuren des eingeführten Phosphors noch aufzufinden gestattet. Zum bequemen Verständniss dieser sinnreichen Methode ist es gut, sich die hauptsächlichsten Eigenschaften des Phosphors ins Gedächtniss zurückzurufen.

Der Phosphor ist ein fester, biegsamer, farbloser, durchscheinender Körper, bei 0°C. brüchig, von krystallinischem Bruche. Unter Wasser aufbewahrt bedeckt er sich mit einer gelblichweissen undurchsichtigen Schicht. Sein spec. Gewicht = 1,77. Er schmilzt bei 44°C. und entzündet sich noch weit unter 100°C. Bei Abschluss der Luft erhitzt verflüchtigt er sich bei etwa 290°C.

Zwei Haupteigenschaften zeichnen den Phosphor aus: a) in Berührung mit der atmosphärischen Luft oxydirt er sich, unter Verbreitung eines weissen Rauches, zu einem Gemenge von phosphoriger Säure und Phosphorsäure; b) die Dämpfe, welche der Phosphor bei gewöhnlicher Temperatur in der Luft verbreitet, sind leuchtend.

Der Wasserdampf-Druck ist der Lichtentwickelung hinderlich; erst nach vorgängiger Wiederverdichtung des Wasserdampfs lässt sich die Erscheinung des Phosphorescirens wahrnehmen. Der Phosphor leuchtet nicht in comprimirter atmosphärischer Luft, ja selbst nicht im Sauerstoffgase bei gewöhnlicher Temperatur und bei gewöhnlichem Druck. Er leuchtet stärker in verdünnter Luft, als wenn dieselbe den gewöhnlichen Druck ausübt. Die geringste Beimengung von atmosphärischer Luft in einem Gasgemenge lässt sich daran erkennen, dass der eingeführte Phosphor im Dunkeln leuchtet. Andrerseits wird die geringste

Menge von Phosphor oder Phosphordampf eine grosse Menge Luft leuchtend machen. Verschiedene Substanzen können das Leuchten des Phosphors im Dunkeln verhindern; dazu gehören unter anderen die verschiedenen Kohlenwasserstoffe, z. B. das Leuchtgas, das Steinöl, das Terpenthinöl, sodann Kreosot, Aether, Alkohol, Ammoniak u. s. w.

Unter dem Einflusse des Phosphors ozonisirt sich das Sauerstoffgas der atmosphärischen Luft und nimmt dabei neue Eigenschaften an, namentlich ein beträchtlich stärkeres Oxydationsvermögen.

Die geringste Reibung bewirkt Entzündung des Phosphors bei Berührung mit der Luft. Er brennt alsdann mit sehr lebhafter Flamme und verbreitet reichliche weisse Dämpfe von wasserfreier Phosphorsäure.

Der Phosphor löst sich in Salpetersäure und in Königswasser zu Phosphorsäure auf.

Chlor, Brom und Jod verbinden sich mit dem Phosphor in mehren Verhältnissen.

Mit einer wässrigen Lösung von Kalihydrat (Aetzkali) oder mit Kalkmilch gekocht, entwickelt der Phosphor das selbstentzündliche Phosphorwasserstoffgas, während in die alkalische Lösung unterphosphorige Säure übergeht.

Wird Phosphor etwa 50 Stunden lang bei einer Temperatur von 250° C. in einer sauerstoffgasfreien Atmosphäre erhalten, so färbt er sich nach und nach dunkelroth, wird fest und undurchsichtig. Setzt man diese Erhitzung 6 bis 8 Tage lang fort, so verwandelt er sich vollständig in eine allotrope Modification, die unter dem Namen rother amorpher Phosphor bekannt ist. Zur besseren Uebersicht der Unterschiede beider Modificationen diene die folgende Zusammenstellung:

| Gewöhnlicher Phosphor. | Amorpher Phosphor. |
|---|---|
| Farblos. | Scharlachroth. |
| Krystallisirbar. | Amorph. |
| Spec. Gew. = 1,77. | Spec. Gew. = 2,1. |
| Löslich in Schwefelkohlenstoff ($C^2S^4$). | Unlöslich in $C^2S^4$. |
| An der Luft oxydirbar und phosphorescirend. | An der Luft unveränderlich und nicht phosphorescirend. |
| Entzündlich bei 70° C. | Entzündet sich erst bei 260° C. |
| Wird durch Salpetersäure stark angegriffen. | Wird von Salpetersäure nur schwach angegriffen. |
| Verbindet sich mit Chlor unter Entflammung. | Verbindet sich mit Chlor ohne Entflammung. |
| Sehr giftig. | Nicht giftig. |

Der gewöhnliche Phosphor bewirkt bei gewöhnlicher Temperatur in der Lösung einiger Metalle die Reduction der letzteren, z. B. in schwefelsaurem Kupferoxyd, salpetersaurem Silberoxyd, in Chlorgold und Quecksilbersalzen. In diesen Lösungen bedeckt sich der Phosphor alsbald mit einer Schicht des gefällten Metalles.

Das Aufsuchen des Phosphors in Fällen von Vergiftung ist immer eine schwierige Aufgabe; die möglichen Complicationen können die Untersuchung in hohem Grade erschweren und wohl ganz illusorisch machen. Ich will nur an zweierlei erinnern. Wenn in Folge der Vergiftung der Tod eintrat, die Autopsie aber erst nach Verlauf einiger Tage stattfand, so kann aller Phosphor, der im Augenblicke des Hinscheidens noch im Magen des Vergifteten vorhanden war, sich schon vollständig in phosphorige Säure und Phosphorsäure umgewandelt haben. Oder wenn der Vergiftete nicht gestorben ist und der gerichtliche Chemiker nur die erbrochenen Massen besitzt, so ereignet es sich häufig, dass in Folge

längeren Verweilens des Erbrochenen auf dem Fussboden, auf dem Bettzeuch oder in den Nachtgeschirren aller darin vorhanden gewesene Phosphor sich oxydirt hat, wodurch dann jede weitere Analyse nutzlos geworden ist.

Wenn der substantielle Phosphor in Folge seiner natürlichen Umwandlung in Phosphorsäure aus den Organen und den erbrochenen Materien verschwunden ist, so ist es nicht mehr möglich, irgend welche Schlüsse aus dem Vorhandensein dieser seiner Oxydationsprodukte zu ziehen, also etwa auf eine Vergiftung durch Phosphor zu schliessen, sobald die Gegenwart von Phosphorsäure sichergestellt wurde. Alle unsere Organe und verschiedenen Gewebe, alle unsere gewöhnlichen Nahrungsmittel enthalten, wie man weiss, beträchtliche Mengen von phosphorsauren Salzen, namentlich von phosphorsaurem Kalk und phosphorsaurem Natron. Die Gegenwart der Phosphorsäure allein beweist daher nichts; es ist unabweislich, dass der Phosphor in Substanz aufgefunden werde. Darin liegt die grosse Schwierigkeit dieser Untersuchungen.

Wenn der Arzt bei einem Kranken den Verdacht einer Phosphorvergiftung schöpft, so kann er sich oft in einigen Augenblicken Gewissheit darüber verschaffen, ob dieses Gift wirklich einwirkte. Er muss Thüren und Fenster aufs Sorgfältigste schliessen, jede Lichtquelle verstopfen, und nun in der völligen Dunkelheit den Mund und die Nasenlöcher des Kranken, so wie die auf dem Fussboden oder in den Geschirren befindlichen erbrochenen Massen aufmerksam betrachten. Bei ganz vorsichtiger Anordnung kann dann das so charakteristische phosphorische Leuchten wahrgenommen werden, welches für den Richter um so mehr Gewicht hat, als dasselbe nur wenig später für immer verschwunden ist. Wenn der Arzt einige Zeit nach erfolgtem Tode anlangt und noch etwas von dem Erbrochenen vorfindet, so muss er sich beeilen, eine Untersuchung im Dunkeln vorzunehmen, und das Erbrochene dabei an der Luft vorsichtig umrühren. Der so bekannte knoblauchartige Geruch des Phosphors kann auch in vielen Fällen wahrgenommen werden und zur Bestätigung der übrigen Resultate beitragen.

Bei Phosphorvergiftungen ist eine genaue Durchsuchung der Organe und der verdächtigen Substanzen ganz dringend geboten. Eine anhaltende und minutiöse Inspection mit blossem Auge oder mittelst der Lupe lässt oftmals in den Falten des Magens oder des Dickdarms, oder auch in den erbrochenen Massen Holzspänchen finden, oder gelbe glänzende Schwefelstückchen von Zündhölzchen, oder kleine zerbröckelte, vielleicht aber auch noch unversehrte, meistens gefärbte Stückchen der phosphorhaltigen Zündmasse, welche die Enden der chemischen Zündhölzchen umgiebt. Es ist mir mehr als einmal begegnet, dass ich auf solche Art Stückchen vorfand, die sogar noch den Eindruck vom Ende der Hölzchen behalten hatten und an der Innenfläche noch einige anhängende glänzende Schwefeltheilchen zeigten. Damit diese physikalische Untersuchung zu irgend einem Resultate führe, muss sie mit eben so viel Geduld als Methode ausgeführt werden. Jedes Theilchen der Organe und der erbrochenen Massen muss betrachtet und mittelst der Pincette wiederholt umgewendet werden. Werden dann Stückchen von Schwefel oder von phosphorhaltiger Masse aufgefunden, so muss man sich beeilen, sie abzuwaschen und mit einem feinen Leinentuche abzutrocknen, um sie als Beweisstücke in einem wohl zu verschliessenden Glasröhrchen aufzubewahren.

Wenn die der Inspection unterworfenen Materien nur minimale Mengen Phosphors einschliessen, die unmöglich mit dem Auge unterschie-

den werden können, auch wenn man die Lupe zu Hülfe nähme, so muss zu dem Mitscherlich'schen Verfahren gegriffen werden.

Diese Methode stützt sich im Grunde auf die Eigenschaft des Phosphors, auch noch in den kleinsten Mengen im Dunkeln zu leuchten, sobald atmosphärische Luft damit in Berührung kommt. Die Anordnung des von Mitscherlich erdachten Apparates ist aber im höchsten Grade einfach und die Resultate, welche man mittelst desselben erhält, sind schlagend. Durch verschiedene Chemiker sind mehre Modificationen des ursprünglichen Mitscherlich'schen Apparates nach einander vorgeschlagen worden. Ich habe sie fast alle versucht und die Ueberzeugung erlangt, dass der Erfolg des Experiments vielmehr von der Herstellung völliger Dunkelheit, als von der Anordnung der einzelnen wesentlichen Theile und verschiedenen Zugehörigkeiten des Apparates selbst abhängig ist. Ich habe bei ganz verschiedenartigen Einrichtungen immer die nämlichen Resultate erhalten, wenn vollständige Dunkelheit da war und jede zufällige Erleuchtung der Glasröhren verhütet wurde. Man hat sich hierbei vor einem gefahrdrohenden Irrthume zu wahren. Wenn man nämlich in einer dunkeln Kammer eine Glasröhre, sei sie hohl oder dicht, gerade oder gekrümmt, oder selbst im Zickzack gebogen, so anbringt, dass das eine Ende derselben etwas aus der dunkeln Kammer heraustritt und hier durch das zerstreute Tageslicht oder durch das Licht einer Kerze oder glühender Kohlen beleuchtet wird, dann kann der Schein entstehen, als würde der im Dunkeln gebliebene Theil der Glasröhre leuchtend, besonders dann, wenn man sie durch dieses Ende selbst betrachtet. Die Länge des Rohres hat keinen merklichen Einfluss auf dieses Resultat: eine Röhre von 20 Centimeter unterscheidet sich in Betreff der Erleuchtung kaum von einer solchen, deren Länge ein Meter erreicht.

Nun ist weder beim Apparate von Mitscherlich, noch bei den späteren Modificationen desselben, der eben besprochenen Veranlassung von Irrthümern Rechnung getragen worden, indem man die Vorschrift gibt, den Kolben oder die Flasche direct über einem Ofen oder einer Weingeistlampe zu erhitzen, also über zwei Lichtquellen, deren Effect sich schwer mit Bestimmtheit von jenem wird sondern lassen, welcher durch den Phosphor der verdächtigen Masse hervorgerufen wird. Man muss durchaus die Erhitzung über freiem Feuer vermeiden und eine solche in einem breiten Sandbade anwenden, wodurch das untere Licht vollständig verdeckt wird.

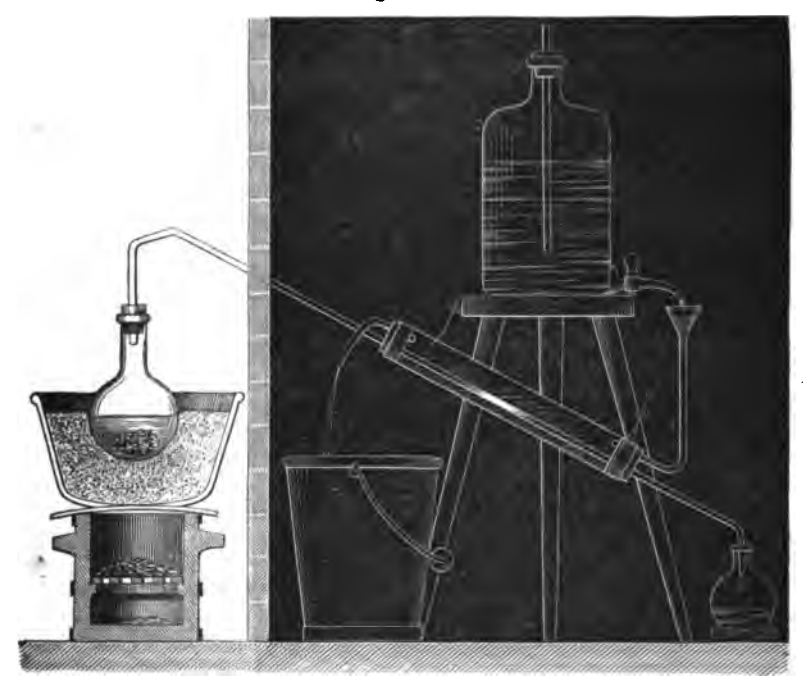
Der einfachste Apparat ist ohne Widerrede folgender. Ein gläsernes Kühlrohr wird in einen weiten Retorten-Vorstoss auf die Weise befestigt, dass das eine Ende desselben mit Reibung durch einen Kork geht, der den Vorstoss gut verschliesst. Das andere Ende des Kühlrohrs reicht einige Centimeter über den Vorstoss hinaus, ist senkrecht gebogen und reicht mit seiner Spitze in eine weithalsige Vorlegeflasche. Man kann auch einen Liebig'schen Kühler hierzu gebrauchen, dessen Blechrohr durch ein Glasrohr ersetzt ist. Die Kochflasche muss so gross genommen werden, dass sie von den zu untersuchenden Materien etwa zur Hälfte erfüllt ist; sie wird mit einem guten Korke versehen, welcher der zweimal gekrümmten Glasröhre den Durchgang gestattet, die mit dem Kühlrohre entweder vermittelst eines Korkes oder mittelst einer Kautschukröhre verbunden ist. Die Kochflasche steht in einem breiten Sandbade, das man von unten her durch Kohlenfeuer oder durch Gas erhitzen kann.

Sobald man zur Aufsuchung des Phosphors mit Hülfe dieses Appa-

rates vorschreiten will, beginnt man damit, die Organe und verdächtigen Materien zu zertheilen, in die Kochflasche zu bringen und mit so viel Wasser zu versetzen, dass das Gemenge einen dünnen Brei darstellt. Diesem Breie wird eine kleine Menge verdünnter Schwefelsäure [oder verdünnter reiner Salzsäure] bis zur deutlich sauren Reaction zugesetzt, um etwa vorhandenes Ammoniak zu neutralisiren, welches sonst jede Phosphorescenz verhindern würde. Man setzt den Kork auf die Kochflasche, verbindet



Fig. 17.



Modificirter Mitscherlich'scher Apparat zur Aufsuchung des Phosphors

das Kühlrohr mit der Ableitungsröhre, und füllt das weite Rohr mit kaltem Wasser, wodurch die Dämpfe abgekühlt werden. Nun hat man nur noch den Kühlapparat (Vorstoss mit Kühlrohr) in völlige Dunkelheit zu versetzen, um die darin stattfindende Phosphorescenz deutlich erkennen zu können. Ein geeignetes Mittel hat man darin, dass man breite schwarze Zeuche um den Apparat herum und über dem Kühlrohre zusammen legt. Durch eine auf der Seite angebrachte Oeffnung kann dann die Lichtentwickelung bequem beobachtet werden. Jede Anordnung übrigens ist gut, wodurch um das Kühlrohr herum vollkommene Dunkelheit hervorgebracht wird. [Deshalb ist es am gerathensten, die Destillation in einem völlig dunkeln Keller vorzunehmen.]

Ist der Apparat so weit hergerichtet, dann wird das Sandbad derart erhitzt, dass die Flüssigkeit in der Kochflasche rasch in's Sieden kommt. Sobald die Wasserdämpfe in das Kühlrohr gelangen, verdichten sie sich durch das umgebende kalte Wasser, weshalb dieses wiederum durch anderes ersetzt werden muss, wenn es im Verlaufe der Destillation

sich erwärmte. Wenn nun die verdächtigen Massen wirklich substantiellen Phosphor enthalten, so entweicht derselbe mit den Wasserdämpfen und man beobachtet in dem Kühlrohre eine schöne Phosphorescenz. Bei sehr kleinen Phosphormengen kommt es nur zu einem leuchtenden Ringe. Ein einziges Phosphorzündhölzchen, mit 150 Grammen organischer Substanz oder mit Nahrungsmitteln gemengt, kann eine mehr denn halbstündige Phosphorescenz herbeiführen.

Bestimmte Substanzen, namentlich Alkohol und Aether, wenn sie dem Inhalte der Kochflasche beigemengt werden, verhindern augenblicklich das Leuchten des Phosphors. Dasselbe tritt erst dann ein, wenn jene flüchtigen Stoffe durch die Destillation entfernt worden sind.

Wenn die Abkühlung des Kühlrohrs eine vollständige und gleichmässige ist, so glänzt der phosphorisch leuchtende Ring immer an derselben Stelle, nämlich da, wo der Wasserdampf in dem Kühlrohre sich verdichtet, und zwar in seinem oberen Theile, wo es in das Kühlwasser des Vorstosses eintritt. Wird die Abkühlung nur einige Augenblicke vernachlässigt, so dass die oberen Schichten des Kühlwassers im Vorstosse sich erwärmen und die Verdichtung der Wasserdämpfe erst weiter unten in der Kühlröhre stattfindet, so rückt auch der leuchtende Ring weiter nach unten bis zur Stelle, wo der Wasserdampf sich zu Tropfen verdichtet. Mit einem Wort, der phosphorisch leuchtende Ring oscillirt, wie der Verdichtungspunkt der Wasserdämpfe.

Das verdichtete Wasser fliesst durch die Mündung der Kühlröhre in das untergestellte weitmündige Glasgefäss ab. Enthalten die der Destillation unterworfenen Substanzen reichliche Mengen von Phosphor, so ist es möglich, in der Vorlage davon zu sammeln und einzelne feine Tröpfchen desselben am Grunde und zuweilen auch an der Oberfläche des destillirten Wassers wahrzunehmen. Die Vorlegeflasche mit dem wässrigen Destillate und den Phosphortröpfchen wird in der Dunkelheit durch die ganze Masse phosphorescirend, wenn man sie schüttelt und scheint dabei Blitze zu schiessen. Das Destillat verbreitet ausserdem einen phosphorischen, knoblauchartigen Geruch und besitzt eine deutliche saure Reaction. Denn bei der Destillation wurde der Phosphor durch Einwirkung des Sauerstoffs der Luft theilweise oxydirt und in phosphorige Säure und Phosphorsäure verwandelt. Man erkennt die Gegenwart der phosphorigen Säure an der Schwärzung, welche beim Zusatze von Sublimat oder salpetersaurem Silberoxyd entsteht. Fügt man dem Destillate ein Paar Cubikcentimeter reiner Salpetersäure zu, dampft im Wasserbade ein und nimmt den Rückstand mit einigen Tropfen destillirten Wassers auf, so wird diese Lösung allen überdestillirten Phosphor in Form von Phosphorsäure enthalten. Das beste Erkennungsmittel für diese Säure ist das von Svanberg und Struve angegebene. Man versetzt nämlich eine Lösung von molybdänsaurem Ammoniak (1 zu 10) mit so viel reiner Salpetersäure, dass der anfangs entstehende weisse Niederschlag wieder verschwindet, und giesst dann etwas von der auf Phosphorsäure zu prüfenden Flüssigkeit hinzu. Beim Umrühren entsteht schon bei gewöhnlicher Temperatur ein gelber Niederschlag von phosphorsaurem Molybdänsäure-Ammoniak. Die Wärme beschleunigt diese Reaction, [macht sie aber wieder etwas unsicher, weil dann auch Arsensäure gefällt wird, falls solche vorhanden ist.]

Die Gegenwart von Phosphorsäure im Destillate ist in hohem Grade beweisend, aber nur unter der Bedingung, dass die Destillation ohne Stossen und ohne Ueberspritzen von Theilchen des Inhaltes der Kochflasche geschah. In letzteren Falle könnte der normale Phosphorgehalt

dieses Inhalts (der Organe und Nahrungsmittel) die Reaction veranlasst haben.

Auch die Menge des Phosphors und der daraus entstandenen Phosphorsäure lässt sich bestimmen, nämlich durch Ueberführung der letztern in phosphorsaure Ammoniak-Talkerde. Obgleich ich im Principe dagegen sein muss, dass der chemische Sachverständige sich auf diese Mengenbestimmung einlässt, so kann es doch begreiflicher Weise Umstände geben, wo jene Mengenfrage sich zur Hauptfrage gestaltet.

Malapert von Poitiers hat die Hinweglassung der Schwefelsäure bei Ausführung des Mitscherlich'schen Verfahrens vorgeschlagen, aus dem Grunde, weil, wenn diese Säure als giftige Substanz angewendet wurde, es dann später unmöglich wäre, ihre Anwesenheit festzustellen. Die Beseitigung dieses Einwurfs ist sehr leicht: die Schwefelsäure kann durch Vorversuche mit sehr kleinen Mengen ermittelt werden. Anderseits findet sich meistentheils Ammoniak in den faulenden Organen, welches, da Malapert keine andere Säure zusetzt, sondern nur mit reinem Wasser destillirt, jede Phosphorescenz während der ganzen Dauer der Destillation verhindern würde. Es ist deshalb nicht angemessen, diese Modification des Verfahrens anzuwenden, da sie sehr erhebliche Irrthümer veranlassen kann.

Manche andere Methoden sind von verschiedenen Chemikern empfohlen worden, über welche wenige Worte genügen werden.

Lipowitz hat vorgeschlagen, die verdächtigen Materien mit Stückchen Stangenschwefel zu vermengen, die Mischung zum Sieden zu erhitzen und darin etwa $^1/_2$ Stunde lang zu erhalten. Der Phosphor soll sich dann mit dem Schwefel vereinigt und dieser die Eigenschaft bekommen haben, im Dunkeln zu leuchten, nachdem man ihn gesammelt und abgewaschen. Dieses Verfahren kann sich bewähren, wenn grössere Phosphormengen zugegen sind, aber es ist unbrauchbar bei minimalen Mengen desselben.

Reveil hat vorgeschlagen die verdächtigen Materien, nachdem man sie vorher im Vacuum der Luftpumpe ausgetrocknet, mit Schwefelkohlenstoff auszuziehen und ausserdem auch noch das chlorsaure Kali der Zündhölzchenmasse in den wässrigen Auszügen aufzusuchen. Diese Methode ist aber unpraktisch. Auch abgesehen von der Schwierigkeit, eine langdauernde Abdunstung im Vacuum der Luftpumpe auszuführen, wird sich nicht in Abrede stellen lassen, dass der Schwefelkohlenstoff zugleich mit dem Phosphor auch alles Fett der organischen Substanzen auflösen wird. Es handelt sich dann um die weitere Trennung des Phosphors von diesen Fetten, und das ist vielleicht eine noch schwierigere Aufgabe. In Betreff der Aufsuchung des chlorsauren Kalis aber darf man die Frage aufwerfen, was denn damit bewiesen wäre, wenn dieses Salz nicht nachweisbar wäre? Weiss man doch, dass viele Fabrikanten von Zündhölzchen niemals chlorsaures Kali anwenden und statt dessen Salpeter, Manganhyperoxyd, Bleihyperoxyd u. s. w. nehmen.

Dusart beobachtete, dass beim Einwerfen von Phosphorstückchen in eine Flasche, worin sich eben Wasserstoffgas entwickelt, die Flamme dieses Gases eine charakteristische grüne Farbe annimmt, und empfahl, dieses Verhalten zu Aufsuchung des Phosphors zu benutzen. Verschiedene Beobachter, namentlich Blondlot, haben sich indessen davon überzeugt, dass diese Methode zu bedenklichen Irrungen Anlass geben kann.

Christofle und Beilstein haben die Sache vermittelst der Spectralanalyse schärfer festzustellen versucht. Wenn man die durch Phos-

phor grün gefärbte Flamme des Wasserstoffgases im Spectroskope beobachtet, so kann man 3 Linien unterscheiden: die zwei ersten links von der Natriumlinie sind grün, die dritte, etwas weniger deutlich sichtbar, hat ihre Stelle zwischen den beiden vorigen und der Linie D des Natriums. Dieses Spectrum ist aber schwer zu erkennen, weil gleichzeitig das Spectrum der Phosphorsäure auftritt und damit zusammenfällt. Die Unsicherheit dieser neuen Methode steht ihrer Anwendung bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen entgegen.

Kurz, die Methode von Mitscherlich ist bis heute die einzige, welche Zutrauen einflössen darf und mittelst deren der gerichtliche Chemiker mit Sicherheit die Anwesenheit von Phosphor erschliessen kann.

[S. R. Fresenius in Zeitschr. f. anal. Chem. 1862. S. 336. — H. Ludwig im Archiv d. Pharm. 1862. 2. R. Bd. 112. S. 1.]

### b) Gehörte die beigebrachte Substanz zu denen, welche die Gesundheit beeinträchtigen oder den Tod herbeiführen können? Ist sie in solcher Menge beigebracht worden, dass jene Wirkungen eintreten konnten?

Der gewöhnliche Phosphor ist, wie schon früher erwähnt, an und für sich eine rein giftige Substanz; unter welcher Form er auch beigebracht werden mag, immer wirkt er als höchst energisches Gift. Die berühmtesten Aphrodisiaca, die zur Vernichtung schädlicher Thiere bestimmten Pasten, der entzündbare Ueberzug der Zündhölzchen, enthalten insgesammt den reinen Phosphor, der ohne irgend eine Abschwächung seine specifische Wirkung äussert. Man darf wohl eher annehmen, dass die Wirkung des Phosphors in ihnen noch kräftiger auftritt, weil letzterer darin fein zertheilt ist und deshalb leichter und schneller absorbirt werden kann. In dieser Beziehung kann man also keinen Unterschied zwischen den verschiedenen Phosphorpräparaten machen, denn sie sind alle im höchsten Grade giftig.

Welche Dose bei jedem dieser Präparate zur tödtlichen Wirkung genügt, das lässt sich freilich nicht genau angeben; sicherlich aber ist die Behauptung gerechtfertigt, dass diese Dose keineswegs gross zu sein braucht, da schon ganz geringe Quantitäten sehr bedenkliche Zufälle und sogar den Tod herbeizuführen vermochten. Ein sehr beachtenswerther Umstand ist der, dass beim Phosphor die sogenannte cumulative Wirkung vorkommt, dass also, wenn eine erste Dose unwirksam geblieben war und die nämliche Dose vielleicht erst drei Tage später von Neuem eingeführt wird, die heftigsten Vergiftungserscheinungen zum Ausbruche kommen können. Bei Orfila ist ein Selbstmord verzeichnet, wo das erste Mal 3 Centigramme in heissem Wasser geschmolzenen Phosphors keine Wirkung hervorbrachten, dagegen aber 8 bis 10 Centigramme, die drei Tage später genommen wurden, innerhalb 6 Stunden alle Erscheinungen der Phosphorvergiftung hervorriefen und am sechsten Tage tödteten. In einem zweiten bei Orfila verzeichneten Selbstmordfalle hatten 15 Centigramme Phosphor keine Erscheinungen hervorgerufen; diese brachen aber dann plötzlich hervor, als am folgenden Tage die nämliche Dose genommen wurde. Phosphor in Substanz kann also zu 15 bis 20 Centigrammen tödten.

Von den zum Tödten schädlicher Thiere bestimmten Pasten habe ich bereits weiter oben angegeben, dass sie meistens 2 Procent Phosphor enthalten.

Bei den Zündhölzchen lässt sich nicht immer genau ermitteln, in welcher Menge der Phosphor beigebracht worden ist. In einzelnen Fällen konnten wir aber doch annäherungsweise bestimmen, wie viel Phosphor in einer Flüssigkeit, worin Zündhölzchen macerirten, genommen worden war. Lassaigne und Raynal bekamen von 135 Zündhölzchen 2,2 Gramme Ueberzug, worin $^1/_6$ Phosphor enthalten war. Bei den tödtlich abgelaufenen Fällen von Vergiftung waren ganz verschiedene Mengen von Zündhölzchen in Anwendung gekommen. Als Minimalmenge kennt man in einem tödtlichen Falle 60 Zündhölzchen; in andern Fällen waren 100, 300, 500, 1000, 3000 Zündhölzchen genommen worden. Ich selbst habe einen Fall bekannt gemacht, wo sehr heftige Krankheitserscheinungen durch eine Tasse heissen Kaffe hervorgerufen wurden, worin 7 bis 8 Minuten lang 101 Zündhölzchen gelegen hatten, die noch dazu nur sehr geringe Mengen Phosphor abgegeben haben konnten, da sie unerachtet des Liegens in Kaffe durch Friction sich noch immer entzünden liessen. Ich behaupte daher, dass 15 bis 20 Centigramme Phosphor tödten können, wie denn auch Dr. von Karajan in Wien für einen tödtlich abgelaufenen Fall die aufgenommene Phosphormenge ziemlich genau auf 16 Centigramme berechnete.

Die Dose des aufgenommenen Giftes scheint übrigens auf die Intensität der Symptome und auf den tödtlichen Ausgang keinen besonderen Einfluss zu üben. Emile Fabre führt an, dass in einem Falle der Ueberzug von 60 Zündhölzchen innerhalb drei Tagen tödtete, in einem andern Falle dagegen 3000 Zündhölzchen erst nach 6 Tagen den Tod herbeiführten. Freilich müssen bei Abschätzung dieser tödtlichen Dosen mancherlei Umstände in Rechnung gezogen werden, namentlich das Alter der Personen, ihre individuelle Widerstandsfähigkeit, vor Allem aber die Herrichtung und die Verabreichung des vergifteten Getränks, wovon schon weiter oben die Rede war.

Diese Mengenbestimmung gehört immer zu den schwierigeren Fragen, die in der gerichtsärztlichen Praxis vorkommen, und kann ich auch in Betreff des Phosphors aus meiner Erfahrung einen bezüglichen Fall beibringen. Im November 1864 wurde ich vom Gerichte zu Evreux wegen eines Vergiftungsattentates zu gutachtlicher Aeusserung aufgefordert. Sechs Kuppen von Zündhölzchen waren den Kartoffeln zugesetzt worden, die die Mahlzeit eines Mädchens bilden sollten. Die chemische Untersuchung hatte dargethan, dass diese sechs Kuppen zusammen 2 Centigramme reinen Phosphor enthielten, und es wurde nun an mich die Frage gestellt, ob 2 Centigramme Phosphor, die unter den angegebenen Umständen auf Einmal beigebracht würden, ein 19jähriges Mädchen von gewöhnlicher Constitution tödten könnten. Ich antwortete auf die so gestellte Frage mit Nein. Ausserdem bemerkte ich, dass abgesehen von der Dose auch die Qualität der Substanz in Frage komme, Phosphor aber, der einer gesunden Person beigebracht wird, nach Artikel 301 des Strafgesetzbuchs zu jenen Körpern zähle, die den Tod herbeiführen können. Eine bestimmte Dose, fügte ich hinzu, habe keineswegs immer genau die nämliche Wirkung zur Folge, vielmehr unterliege diese Wirkung dem Wechsel.

### c) Wann ist das Gift beigebracht worden?

Diese Frage, die manchmal bei einer verbrecherischen Vergiftung ungemein schwer ins Gewicht fällt, ist bei Phosphorvergiftungen immer sehr schwierig zu beantworten, weil wir keine feststehende Norm für das

Auftreten der ersten Symptome nach der Einführung des Giftes kennen. Dieses Auftreten ist vielmehr dem Wechsel unterworfen und erfolgt manchmal ungemein spät. Wenn auch in der Regel die ersten Symptome nach 5 bis 6 Stunden erscheinen, so können doch auch, freilich ganz ausnahmsweise, 12 bis 15 Stunden darüber vergehen.

Wir wissen, dass es auf die Absorption einen grossen Einfluss übt, ob der Magen, wenn ein Gift in denselben kommt, gefüllt oder leer ist. In Betreff des Phosphors ist durch Reveil's Versuche dargethan worden, dass bei vollem Magen die Vergiftungserscheinungen erst nach sechs bis acht Stunden auftreten, oder auch wohl ganz und gar ausbleiben, dass dagegen das phosphorhaltige Gift im leeren Magen schon nach $^1/_2$, $^3/_4$ oder 1 Stunde die Vergiftungssymptome hervorruft.

Es kommt auch viel darauf an, in welchem Aggregatzustande der Phosphor gegeben wird. Stückchen festen Phosphors wirken erst ziemlich spät, etwa nach sechs bis zwölf Stunden; ist hingegen der Phosphor fein zertheilt und in einer Flüssigkeit suspendirt, dann tritt seine Wirkung manchmal schon in ganz kurzer Zeit, binnen $^1/_4$ bis 1 Stunde, hervor.

Wir kennen noch besondere Erscheinungen, die im Allgemeinen für die eben erfolgte Einführung des Phosphors sprechen; gehörten dieselben zu den ganz constanten, so würden sie allerdings in der vorliegenden Frage von ganz besonderer Bedeutung sein. Ich meine nämlich das mit Phosphorescenz begleitete Aufstossen und den Geschmack nach Schwefel oder Phosphor, die manchmal um mehre Stunden den eigentlichen Vergiftungssymptomen vorausgehen können.

Die Berücksichtigung aller näheren Umstände, der Verlauf der Krankheitserscheinungen, der Grad der anatomischen Veränderungen, können ebenfalls einen Aufschluss liefern. Beispielsweise gedenke ich eines Falles, den ich weiter unten genauer mittheilen werde, wo ich eine Mutter gegen die sie bedrohende falsche Anklage, ihr Kind ermordet zu haben, in Schutz nahm. Die Mutter hatte dieses Kind auf das Pariser Ammenbüreau gebracht und es Abends dort gelassen. Andern Tages nahm eine andere Frau das Kind mit in ihre Heimath; dasselbe starb aber unterwegs um 1 Uhr Nachmittags und zwar an einer zum Tödten schädlicher Thiere bestimmten Phosphorpaste. Es kam darauf an, zu wissen, ob das Kind jene giftige Paste schon Abends vor 9 Uhr bekommen hatte. Beim Untersuchen des Darmrohrs wurden fein zertheilte Phosphorpartikelchen an vielen Stellen der Dickdarmschleimhaut gefunden, desgleichen auch ein Paar tiefgehende Ulcerationen und an einer Stelle eine Perforation. Das Kind hatte eine enorme Menge Phosphor verschluckt. In Erwägung nun, dass jene grosse Giftmenge noch keine sehr weit vorgeschrittene Veränderungen hervorgebracht hatte, und in Erwägung namentlich, dass die Wirkung des Phosphors in diesem Alter sehr rasch eintritt, glaubte ich mich zu dem Schlusse berechtigt, die Vergiftung könne nicht schon 17 Stunden vor dem Tode statt gefunden haben, müsse also erst nach dem Weggange der Mutter bewirkt worden sein. Ich habe später erfahren, dass in jenem Locale, wo das Kind vor seiner Entfernung sich befunden hatte, Phosphorklösschen in verschiedenen Zimmern gelegen hatten, namentlich aber in der Küche.

### d) Kann der zur Vergiftung benutzte Phosphor aus der Leiche dargestellt und von dem normal im Körper enthaltenen Phosphor unterschieden werden?

Nur die Chemie kann auf diese Frage Antwort ertheilen. Es ist

aber im Vorhergehenden auseinander gesetzt worden, dass der gegenwärtige Zustand der Wissenschaft erlaubt, den Phosphor aus den Organen auszuscheiden und ihn auch von jenem normal in den Knochen oder im Gehirne vorkommenden Phosphor zu unterscheiden.

### e) Ist die Vergiftung durch einen Zufall herbeigeführt worden? ist sie als Selbstmord oder als Mord anzusehen?

Nur aus dem, was der Einführung des Giftes voraus gegangen ist, und zumal aus der Zubereitungsart des Giftes, wird man in vielen Fällen, wenn auch nicht immer, entnehmen können, ob die Vergiftung auf eine der drei fraglichen Arten zu Stande gekommen ist. Aus der Benutzung des einen oder des andern Phosphorpräparates wird nicht mit Sicherheit, ja nicht einmal mit Wahrscheinlichkeit etwas darüber entnommen werden können; denn der Verbrecher und der Selbstmörder werden eben so gut zum Phosphor in Substanz, wie zur Phosphorpaste und zum Ueberzug der Zündhölzchen greifen. Aber auch durch reinen Zufall können diese Substanzen zur Verwendung gelangen.

Wenn indessen ein zu äusserem Gebrauche verschriebenes phosphorhaltiges Arzneimittel verschluckt wurde, oder wenn eine Phosphorarznei, die in kleinen Dosen genommen werden sollte, auf Einmal verbraucht worden ist, wenn ferner phosphorhaltige Kügelchen, womit Thiere getödtet werden sollten, von Kindern arglos verzehrt worden sind, wenn ein Paquet Zündhölzchen von einem Küchenfache in einen Kochtopf oder auf einen Salat gefallen ist, wenn endlich Jemandem Fleisch von Thieren vorgesetzt wird, die eine Phosphorpaste verzehrt hatten, so wird man in allen diesen Fällen gewiss eher an eine zufällige Vergiftung zu denken haben, als an einen Mord oder an einen Selbstmord.

Zur Beurtheilung, ob eine verbrecherische Vergiftung oder ein Selbstmord vorliegt, wird man wesentlich nur darin Anhaltspunkte finden, dass man die Anwesenheit des Giftes in einer Speise oder in einem Getränke von entschiedenem Geschmacke, wodurch der Geruch und der Geschmack verdeckt werden konnte, zu verbergen bemüht gewesen war. Das liess sich in mehr denn einem Falle nachweisen. Bei einer freiwilligen Vergiftung andererseits pflegen die Unglücklichen den Phosphor in der einfachsten Form zu benützen: sie vertheilen Phosphorstückchen in warmem Wasser, oder sie maceriren ohne Weiteres die ganzen Zündhölzchen, so dass diese noch am Boden des Gefässes liegen, aus dem sie das Gift getrunken haben. Dessen ungeachtet hält es manchmal schwer, dem Gerichte über diese Punkte zuverlässige Beweismittel vorzulegen, die dann aus andern Quellen geschöpft werden müssen. Ich will schliesslich nur noch darauf hinweisen, wie die Ermittelung der Wahrheit dadurch erschwert wird, dass in Folge des Bekanntwerdens häufig vorkommender Fälle von zufälliger Vergiftung und von Selbstmord durch phosphorhaltige Präparate, dem Strafbaren, der sich wegen einer Vergiftung durch Phosphor oder durch Zündhölzchen zu vertheidigen hat, bequeme Vertheidigungsmittel an die Hand gegeben werden.

## Ausgewählte Fälle von Phosphorvergiftung.

Da eine genaue und erschöpfende Beschreibung der Phosphorvergiftung grosse Schwierigkeiten bietet, so wird man sich wohl gern an wirklich beobachtete Vergiftungsfälle halten. Deshalb führe ich auch

hier eine grössere Anzahl von Fällen vor, als bei anderen Arten von Vergiftung.

### 1. Selbstmord durch Phosphorzündhölzchen; Tod nach 48 Stunden. (Beobachtung von Tardieu im Hospital Lariboisière.)

Clotilde Esprittoz, eine 29jährige Näherin, kam am 8. Juni 1864 ins Hospital Lariboisière, auf Tardieu's Abtheilung im Saal St. Josephine.

Dieselbe hatte sich am vorhergehenden Tage gegen Mitternacht vergiftet. Seit drei Tagen hatte sie ein Paquet von 100 Zündhölzern in Wasser maceriren lassen, und sie verschluckte ein Glas dieser Flüssigkeit, mit etwas Zucker versetzt, um den scharfen Geschmack zu mindern, von dem sie übrigens kaum etwas wahrgenommen hatte. Gegen 2 Uhr in der Nacht hatte sich Uebelsein und reichliches Erbrechen eingestellt: sie fühlte Trockenheit und Brennen im Halse, so wie ein schmerzhaftes Zusammenziehen im Magen. Heftiger Durst nöthigte sie jeden Augenblick aufzustehen und zu trinken; bei jedem Trinken nahmen aber ihre Schmerzen zu und es trat wieder Erbrechen ein. Das Erbrochene, gab das Mädchen selbst an, war leuchtend, und die Beobachtung war in diesem Falle leicht zu machen, da das Erbrechen mitten in der Nacht statt fand und das Schlafzimmer ganz dunkel war. Erst am Morgen gegen 10 Uhr hatte das Erbrechen etwas nachgelassen, aber nun stellten sich heftige, blitzähnliche Schmerzen in den Hypochondrien, Reissen und Zuckungen in den Armen und Beinen ein. Die heftigen Schmerzen zwangen das Mädchen laut aufzuschreien, und dadurch wurden die Nachbarn herbeigezogen. Man brachte ihr Milch, die sie mit Hast und in Menge verzehrte. Dér herbeigeholte Arzt rieth, sie ins Hospital Lariboisière zu transportiren, woselbst sie gegen 3 Uhr Nachmittags ankam.

Sie war ganz kraftlos und klagte über aussergewöhnliche Müdigkeit und Abspannung; es war ihr, als wäre der Rücken zerbrochen, und jeden Augenblick musste sie sich im Bette umdrehen, um eine bequemere Lage zu bekommen.

Die Kranke empfand brennenden Durst; sie trank in grossen Zügen und verlangte jeden Augenblick nach dem Glase. Man gab ihr Gummiwasser und Johannisbeerwasser, daneben Magnesia in Wasser. Das Erbrechen fing wiederum an und setzte sich bis in die Nacht hinein fort. Damit trat aber eine gewisse Erleichterung ein; die Kranke wurde ruhig und schlief sogar einen Theil der Nacht hindurch.

Bei der Morgenvisite am folgenden Tage schien sich der Zustand etwas gebessert zu haben; aber die Haut war trocken und kühl, der Puls langsam (64 Schläge), leicht wegzudrücken und fadenförmig; dabei klagte die Kranke über Trockenheit und Brennen im Halse und über fortwährenden Durst. Das Athmen war etwas beengt und schwer, die Schmerzen im Epigastrium waren dumpf und drückend; die Haut war schwach icterisch, die Augen hatten einen gelblichen Anflug, das Gesicht erschien etwas aufgetrieben.

Tardieu verordnete zur Ableitung 12 blutige Schröpfköpfe, innerlich Ammonium aceticum und schleimiges Getränk. Es stellte sich im Verlaufe des Tages Uebelsein ein, ohne dass es aber zum Erbrechen kam. Um 4 Uhr Nachmittags liess der Hülfsarzt, weil das Athmen sehr beengt war, auf beiden Seiten des Thorax trockne Schröpfköpfe setzen und verschrieb nochmals Ammonium aceticum.

Gegen 11 Uhr Abends zeigten sich bei der Kranken, die bis dahin ruhig gewesen war, Krämpfe; sie klagte über grosse Schmerzen, warf sich unruhig herum und wollte sich erheben; bald nachher verfiel sie in einen halbkomatösen Zustand, blieb jedoch bei vollem Bewusstsein. Das Athmen wurde dann schnarchend, die kalten Extremitäten bedeckten sich mit einem klebrigen Schweisse, und sechs Uhr Morgens, 48 Stunden nach dem Auftreten der ersten Krankheitserscheinungen, starb das Mädchen.

Während der ganzen Vergiftungsperiode war kein Harn abgegangen und keine Stuhlentleerung vorgekommen. Beim Eintritte ins Spital musste mittelst des Katheters etwas Harn entnommen werden: derselbe war dick, sehr salzhaltig, etwas icterisch und gab mit Salpetersäure und beim Erhitzen einen flockigen Eiweissniederschlag. Die Albuminurie war also bereits 24 Stunden nach der Vergiftung eingetreten: ein Beweis dafür, wie rasch die der Elimination des Giftes folgenden anatomischen Veränderungen in den Nieren eintreten.

Section, 34 Stunden nach dem Tode. — Die icterische Färbung noch stärker hervortretend, als während des Lebens. Alle tieferliegenden Theile, am Rumpfe wie an den Gliedmaassen, lassen eine livide Färbung wahrnehmen. Die Leichenstarre wie gewöhnlich entwickelt.

Das Gesicht hat eine bläuliche Färbung und es steht Schaum vor den Lippen.

Vorn am Halse und in der Oberschlüsselbeingegend bemerkt man grosse livide Flecken. Die icterische Färbung tritt zwischen diesen Flecken entschiedener hervor.

In der Brusthöhle finden sich alte Verwachsungen der rechten Lunge. Beide Lungenspitzen enthalten Tuberkeln, zum Theil im Zustande der Erweichung. Beide Lungen sind stark mit Blut gefüllt und crepitiren nur schwach; vorn haben sie ein violettes roth marmorirtes Aussehn, ihre hintere Hälfte aber sieht fast schwarz aus. An der Zwerchfellseite und am hinteren Rande finden sich unter der Pleura mehre groschengrosse, aber auch kleinere Ecchymosen.

Im Herzbeutel finden sich weder seröse Ansammlungen noch Ecchymosen. Das Herz hat ein blassrothes, etwas ins Gelbliche spielendes Aussehen. Auf seiner hintern Seite und nach der Basis der Ventrikel zu, um die Kranzgefässe herum, finden sich mehrfache bläulich aussehende Ergiessungen von Blut unter dem serösen Ueberzuge; dieselben messen ein Paar Millimeter. Die Herzsubstanz erscheint weich, die Herzhöhlen sind ganz leer und frei von Blutgerinnseln. Die durchschnittenen Ventrikelwandungen sehen gelblich aus und befinden sich offenbar in einem pathologisch veränderten Zustande.

Zahlreiche Blutergiessungen, grosse Flecken darstellend, finden sich im Zellgewebe des absteigenden Theils des Arcus Aortae und der Aorta thoracica. Das Blut ist auch in die Maschen der äussern Haut der Aorta infiltrirt.

Aehnliche Ergüsse bemerkt man auch in dem den Oesophagus umhüllenden Zellgewebe.

Das den durchschnittenen Hohlvenen entquellende Blut enthält keine Gerinnsel; das Serum des Blutes will sich von dem färbenden Bestandtheile desselben trennen, der eine gekörnte pulverartige Beschaffenheit angenommen hat.

Die mässig grosse, mehr runde Leber lässt eine deutliche Veränderung der Färbung wahrnehmen. Ihre Oberfläche ist gelb und roth marmorirt, von einem granitartigen Aussehn. Die röthlichen Flecken sind nur oberflächlich und rühren von einer Injection der Gefässe her, die unter der Capsula Glissonii verlaufen. Auf Durchschnitten ist die Leber weich, ziemlich gleichförmig gelb und von körniger Beschaffenheit. Die Gallenblase ist nur halb gefüllt.

Die Milz hat normales Aussehn; die Milzbläschen treten stark hervor.

An den Nieren ist die Rindensubstanz gelblich, anämisch, scharf von der braunrothen Marksubstanz abgesetzt.

Die Gebärmutter normal. Nach dem Verhalten des Mutterhalses zu schliessen, hat die Person nicht geboren.

Am Darmkanale fällt äusserlich nichts auf, abgerechnet eine entschiedene Injection des Duodenum.

An der Magenschleimhaut finden sich viele oberflächliche Ecchymosen mit unregelmässigen Rändern, die zum Theil nur punktförmig, zum Theil aber auch 1 bis 2 Centimeter gross sind. Diese letztern nehmen sich so aus, als wären sie durchs Zusammenfliessen mehrer kleinerer entstanden. In der Nähe des Pylorus sind sie dichter gedrängt. Sehr ausgebildet kommen sie auch im Duodenum vor. Die Magenschleimhaut ist ferner eigenthümlich gelb gefärbt; auch ragen ihre Drüsen stärker als gewöhnlich hervor, wodurch ein warziges Aussehn entsteht.

Die Psoasmuskeln erweicht und nur wenig gefärbt.

Mikroskopische Untersuchung durch Cornil. — Die Muskelfasern des Herzens sind zerreiblich und zerreissen sehr leicht, wenn man sie präparirt. Sie sind insgesammt in einem mehr oder weniger vorgeschrittenen Grade fettig degenerirt; die Querstreifung ist auf den meisten Fasern geschwunden, während die Längsstreifung sich erhalten hat. Die Primitivfasern sind mit Fettkörnchen erfüllt, wodurch sie bei schwacher Vergrösserung ein opakes Aussehen bekommen.

In den Fasern des Psoas ist die fettige Entartung noch nicht ganz so weit vorgeschritten, auch sind nicht alle Fasern davon betroffen.

Die Leberzellen sind in der ganzen Dicke der Läppchen degenerirt, in der Mitte sowohl wie an der Peripherie. Bald liegen nur feine Fettkörnchen in den Leberzellen, bald sind die letztern mit grossen Oeltropfen gefüllt. Dergleichen Oeltropfen zeigen sich auch in den Intercellularräumen, ohne dass man Spuren oder Reste von Leberzellen daselbst wahrnimmt.

(Die an den Drüsen der Magenschleimhaut wahrnehmbaren Veränderungen wurden bereits S. 249 vollständig mitgetheilt.)

Auf Durchschnitten der Rindensubstanz der Niere sieht man schon mit blossem Auge, noch besser bei schwacher Vergrösserung, dass die Malpighischen Körper geröthet und stark mit Blut gefüllt sind, auch dass das Capillarnetz sehr hervortritt. Bei

schwacher 20maliger Vergrösserung erscheinen die Harnkanälchen im auffallenden Lichte weiss, im durchfallenden Lichte schwarz; sie sind mit Epithelialzellen erfüllt, die selbst wieder albuminöse und fettige Körnchen führen. Bei den meisten Zellen sind die Wandungen erhalten, die Fettkörnchen darin sind nicht über 0,003 Mm. gross. In vielen Harnkanälchen sind aber Oeltröpfchen von 0,003 bis 0,007 Mm. Durchmesser enthalten, und dann unterscheidet man die primäre Form der Zellen nicht mehr mit Sicherheit. Alle Harnkanälchen in der Rindensubstanz ohne irgend eine Ausnahme sind auf genannte Weise verändert. In der Marksubstanz erstreckt sich die Veränderung keineswegs auf alle geraden Kanäle. Die Capillargefässe der Nieren und die Gefässe der Malpighischen Körperchen verhalten sich normal.

## 2. Vergiftung durch phosphorhaltige Zündhölzchen; anscheinende Besserung; plötzlich eintretender Tod am siebenten Tage, ohne wahrnehmbare anatomische Veränderungen. (Dr. Jules Mascarel.)

Einer kräftigen 45jährigen Frau waren Phosphorzündhölzchen in Most gerieben worden. Sie schluckte rasch ein erstes Glas voll; beim zweiten Glase jedoch schmeckte sie den Phosphor. Wenige Augenblicke darauf trat Erbrechen ein, das auch noch am folgenden Tage anhielt. Ein am dritten Tage zugezogener Arzt fand nur Störungen in den Verdauungswegen, jedoch ohne Diarrhöe; am vierten und fünften Tage war der Zustand unverändert. Am sechsten Tage schien sich die Kranke besser zu befinden; doch starb sie ganz plötzlich am siebenten Tage.

Bei der ganz sorgfältig ausgeführten Section war mit blossem Auge keinerlei Veränderung in irgend einem Theile des Verdauungsrohres aufzufinden; eben so wenig in den anderen Eingeweiden. Vier Stunden lang setzte Mascarel seine Untersuchungen fort, aber „die Schleimhaut war bis zum After hin ganz normal, und auch sonst war keine Veränderung aufzufinden, woraus der Tod der Frau hätte erklärlich werden können."

## 3. Vergiftung durch Phosphorzündhölzchen; mit blossem Auge wahrnehmbare Spuren dieser Vergiftung an der nach 1½ Jahren ausgegrabenen Leiche. (Dr. Dionis von Auxerre.)

Im Januar 1862 wurde Dionis vom Untersuchungsrichter in Auxerre beauftragt, die Leiche des 80jährigen Jousset, der 19 Monate früher, im Juni 1860 gestorben war und zwar angeblich nach einer mit Zündhölzchen vergifteten Suppe, wiederum ausgraben zu lassen.

Der Sarg war noch erhalten, bis auf das obere an den Enden zerbrochene Brett. Als dieses Brett weggenommen wurde, sah man die Leiche im Zustande der Fäulniss, die bis zur Austrocknung vorgeschritten war (putréfaction poussée jusqu'à la desiccation). Vom Leichentuche war nichts mehr zu erkennen; dasselbe war mit den verschrumpften Geweben vereinigt. Die Gliedmaassen hatten sich gelöst, befanden sich aber noch in der natürlichen Lage.

Die Leiche bildete eine unförmliche, schwarze Masse, an der die hauptsächlichsten Körpertheile doch noch zu erkennen waren, ausgenommen die Geschlechtstheile. Die Schenkelmuskeln liessen sich noch unterscheiden.

Die Bauchdecken lagen nach Art eines Holzspanes zwischen dem Zwerchfelle und dem Becken; als sie weggenommen wurden, sah man zunächst nur die Wirbelsäule, deren Wirbel in der Lendengegend aus einander gingen, und vor derselben einige weiche oder harte, fibröse, zusammengeschrumpfte Theile.

Das Zwerchfell war noch ziemlich erhalten und mit dem Magen verklebt, in dessen Innerem eine graue, pulverige Substanz lag, die einer Schimmelmasse glich. Von Leber und Milz war nichts mehr zu sehen. Anders verhielt es sich mit den Nieren; an der einen, obwohl sie ganz eingetrocknet war, liess sich Rinden- und Marksubstanz noch unterscheiden. In der rechten Darmbeingrube konnte das Coecum mit dem Colon adscendens erkannt werden, in denen noch mehre Pflaumenkerne enthalten waren. Die ganz zusammengeschrumpfte Blase lag an den Schambeinen an.

Beide Lungen waren in eine schwarze humusartige Masse umgewandelt, die im tiefsten Theile der Rippenausbuchtung lag.

Der Kopf hatte sich beinahe vom Rumpfe gelöst; die Fäulniss war hier noch nicht in dem nämlichen Grade, wie im übrigen Körper, bis zur Austrocknung fortgeschritten. Der Schildknorpel hatte noch die gewöhnliche Grösse und Gestaltung. Als Dionis einen Finger von oben her hinter diesen Knorpel führte und den Kehlkopf von der Wirbelsäule abhob, fiel ihm eine eigenthümliche Färbung vorn am Halse und zur Seite desselben auf. Vom Hinterhauptsloche an bis zum untern Ende des Ringknorpels zeigte sich eine ungleichmässige Röthung, die an einzelnen Stellen stärker hervortrat, besonders aber in den fibrösen Theilen und in der Knochenhaut ihren Sitz hatte. Diese ziegelrothe Färbung hatte mit jener an rothen Zündhölzchen Aehnlichkeit und betraf die Gewebe selbst, mit Ausnahme der Knochen; denn wurde die Knochenhaut oder der Rückstand der Ligamenta intervertebralia weggenommen, so erschien der Knochen darunter fast immer normal. Diese Färbung erstreckte sich bis in das Rückgrat hinein. Sie fand sich aber nirgends anders als im Bereiche des Schlundkopfs und schien kein Schimmel zu sein.

Dionis nahm diesen eigenthümlich gefärbten Halstheil der Wirbelsäule heraus, um ihn, gleichwie die Eingeweide, einer chemischen Untersuchung unterwerfen zu lassen. Der Chemiker Sallé überzeugte sich durch diese Untersuchung, dass jene rothe Färbung von Zinnober herrührte, mit welcher Substanz die rothen Phosphorzündhölzchen gefärbt werden.

In Folge der Untersuchung wurde der Angeklagte zu dem Geständnisse gebracht, dass der genannte Jousset am Abende vor seinem Tode eine Milchsuppe bekommen hatte, worin ein nussgrosses Stück Phosphorpaste steckte, das einem Zündhölzchenfabrikanten entwendet worden war.

## 4. Zufällige Vergiftung eines Kindes durch eine zum Tödten von Thieren bestimmte Phosphorpaste; Verdacht einer böswilligen Vergiftung. (Gerichtsärztliches Gutachten von A. Tardieu.)

Die Zeugenaussagen gehen dahin, dass das Kind Falot am 9. November Abends 9 Uhr, als es munter und frisch war, im Ammenbüreau der Frau Longerie übergeben wurde, die es mit sich in die Heimath nehmen sollte. Die Mutter hatte gesagt, das Kind habe viel gegessen und man solle ihm nichts mehr geben. Gegen 9½ Uhr wurde es dann zu Bette gebracht; es schlief alsbald ein und schlief noch um 11 Uhr. Noch später in der Nacht indessen fing das Kind an sich zu erbrechen und bekam Diarrhöe; doch zeigte sich nichts Besonderes an diesen Entleerungen. Um 6½ Uhr Morgens, wo das Kind noch schläfrig war, wurde die Reise angetreten. Nun fing es an, Massen zu erbrechen, die nach Schwefel rochen und war immer ganz hinfällig, bis es um 1½ Uhr Nachmittags bei vollem Bewusstsein starb.

Das Kind Falot hatte sein letztes Essen, bestehend in Krautsuppe, Coteletts und Gemüse, von Frau Artus bekommen, und zwar zugleich mit dem gesund gebliebenen Sohne der letzteren. Es hatte dann, während es aus seiner Wohnung in das Ammenbüreau gebracht wurde, gebrochen und auch Stuhlentleerung gehabt. Darauf durfte man aber nichts geben; es war einige Zeit vorher sehr krank gewesen, und hatte eine gewisse Gefrässigkeit behalten, der zu genügen es sogar die Kehrichthaufen durchstöberte.

Von einem Geruche des Erbrochenen nach Zündhölzchen oder von einem Leuchten desselben wollen die Zeugen nichts wissen.

Bei der Section wurden mehre Phosphorstückchen im Dickdarme gefunden, und an mehren Punkten drohte Perforation. Der Oesophagus, der Magen, der Darm liessen eine entzündliche Reizung und Ecchymosen erkennen.

Die chemische Untersuchung wiess freie Phosphorsäure im Magen nach, desgleichen Phosphor in Substanz im Dickdarme, und zwar ohne Beimengung von Schwefel oder von sonst einer Substanz.

Da bei so ausgedehnten anatomischen Veränderungen eine so grosse Phosphormenge vorgefunden wurde, die aber noch keine Darmperforation bewirkt hatte, so musste ich zu dem Schlusse kommen, dass die Vergiftung erst nach der Zeit, wo die eigne Mutter das Kind verlassen hatte, stattgefunden hatte. Die Wirkungen des Giftes konnten nicht in der Weise schleichend oder verspätet auftreten, dass das Kind vom Abend an bis gegen Morgen ruhig geblieben wäre.

Wahrscheinlich hatte das Kind irgendwo in dem Ammenbüreau, wo man den Ratten nachstellte, ein Klümpchen phosphorhaltige Paste erwischt und verzehrt.

## 5. Vergiftung durch Phosphorzündhölzchen; Tod nach 77 Stunden. (Fritz, Ranvier und Verliac in Arch. génér. de Méd. 1860, Mai. p. 12.)

Die 25jährige Blumenarbeiterin Eugenie V., eine kräftige und im Ganzen gesunde Person, die nur hysterische Anfälle hatte, verschluckte am 9. Juni, 11 Uhr Morgens, ein Glas Wasser, worein sie den Phosphorüberzug von etwa 60 dicken Zündhölzchen geschabt hatte.

Bald darauf bekam sie Schmerzen im Epigastrium und Uebelkeit; nach drei Stunden stellte sich Erbrechen ein. Ein zugerufener Arzt verordnete ein Brechmittel und Eiweisswasser. Das Erbrechen dauerte am Abend und die ganze Nacht durch fort. Am andern Morgen stellten sich Krämpfe ein, die nach Aussage der Zeugen ihren gewöhnlichen hysterischen Krisen geglichen haben sollen.

Um 7 Uhr kam die Vergiftete ins Hospital Lariboisière, in den Saal Saint-Eugénie auf Duplay's Abtheilung, und um 9 Uhr wurde Folgendes in den Krankenbericht eingetragen: Blässe des ganzen Körpers, Ausdruck tiefen Leidens und grosser Hinfälligkeit im Gesichte, beträchtliche Temperaturerniedrigung, zumal an den Gliedmaassen; 80 kleine, leicht wegzudrückende Pulse, lebhafter Schmerz im Halse und im Epigastrium, woselbst er auch bei Druck zunimmt, während anderwärts der Bauch nicht schmerzhaft ist; beständige Uebelkeit, und seit der Ankunft im Spitale bereits wiederholtes grünes Erbrechen; die Kranke ist vollkommen bei sich und giebt volle Auskunft über ihre begangene Handlung. (Warmes Wasser mit Magnesia, Kaffe, eine Mixtur mit Aether, Kataplasmen auf die Magengegend, Erwärmung des Bettes.)

Den Tag über wiederholte sich das Erbrechen noch 5 bis 6 Male, der Körper wurde aber wieder warm und die Kräfte hoben sich etwas; dagegen nahmen die Schmerzen im Rachen und im Epigastrium noch mehr zu. (Abends Eis und Fleischbrühe.)

Am 11. fühlte sich die Kranke entschieden besser; sie war auch jetzt kräftiger als früher, sah nicht mehr so blass aus und zeigte nichts Icterisches. (Wasser mit Wein, Eis, Fleischbrühe, Kataplasmen). Am Abend indessen stellte sich wieder Uebelkeit ein und zweimal Erbrechen. Die Nacht verging gleichwohl gut.

Am 12. ganz früh stellte sich eine Krisis im Nervensysteme ein, wobei die Kranke nach Angabe der Nonne und der Wärterin immer leichte Zuckungen in den Gliedern bekam, und unter Erblassen des Gesichts ganz kalt und vollständig bewusstlos wurde. Nach einer halben Stunde hörte dieser Anfall auf, doch blieb das Gesicht blass und verfallen. Keine icterischen Erscheinungen. Im Verlaufe des Tages stellten sich mehrmals Ohnmachtsanwandlungen ein, und um 4 Uhr Nachmittags starb die Kranke bei vollem Bewusstsein.

Section, 60 Stunden nach dem Tode. — Starke Leichenstarre, die Haut schwach gelblich, die Bindehaut der Augen weiss, die letzten Fingerglieder mit den Nägeln bläulich.

Bei Eröffnung des Schädels entleert sich etwas Serum. Die Venen der Hirnhäute sind mässig mit Blut gefüllt. Die Gehirnsubstanz ist etwas erweicht. Die Ventrikel sowohl wie der Subarachnoidealraum sind frei von Exsudaten.

Im Bindegewebe an Brust und Bauch finden sich ein Paar kleine schwarzrothe Ecchymosen.

Aehnliche Ecchymosen, aber in grosser Menge, finden sich im Zellgewebe des Mediastinum und auf dem Herzen, namentlich längs der Gefässfurchen. Einzelne ganz kleine Petechien kommen auch unter der Pleura vor, an den Lungen sowohl wie an den Brustwandungen, nicht aber am Endocardium und an den Herzklappen. Die Herzsubstanz weich, zerreiblich, entfärbt. Es machen sich darin unregelmässige gelbe Streifen bemerklich, die ein fettiges Aussehn haben; besonders die Magenmuskeln zeichnen sich durch ein derartiges Verhalten aus. In den Herzhöhlen flüssiges Blut mit schwarzen, weichen und gallertartigen Gerinnseln.

Ausgenommen ein Paar ältere Verwachsungen ist nichts Besonderes an den Lungen zu finden, namentlich keine Tuberkeln.

Beim Eröffnen der Bauchhöhle fällt die gelbe Färbung der Leber auf, die an die Fettleber der Phthisiker erinnert. Unter dem Bauchfellüberzuge der Leber zeigen sich hier und da röthliche Punkte, die zum Theil von einer Füllung der Lebergefässe, zum Theil von kleinen capillären Ecchymosen herrühren. Die glatte Leber hat die normale Grösse, ihre Ränder sind vielleicht etwas zugeschärft. Durchschnitte der Leber haben ganz das nämliche Aussehn, wie die Oberfläche; das Organ ist fast gleichförmig gelb, grösstentheils blutleer, und nur hin und wieder heben sich die Vasa intralobularia als

rothe Punkte hervor. Das Leberparenchym ist leicht zu zerdrücken und setzt Fett auf die durchschneidende Messerklinge ab. Die Gallenblase enthält wenig bräunliche Galle.

Zahlreiche Ecchymosen erfüllen das Zellgewebe des Gekröses und des Netzes, so wie die Zellgewebskapsel der Nieren.

Die Milz ist klein, zeigt aber keinerlei Veränderung. Auch am Magen und am obern Theile des Dünndarms ist nichts Abnormes zu sehen.

Die Nieren haben die gewöhnliche Grösse, sind aber ganz schlaff. Zugleich mit der Nierenkapsel schälen sich hier und da Stückchen der Rindensubstanz ab, deren Oberfläche gelblichgrau erscheint. Aus den Nierendurchschnitten quillt reichlich Blut. Die gelbe Rindensubstanz ist zart roth getüpfelt und lässt sich leicht zerdrücken; die Marksubstanz erscheint gelblichgrau und stark injicirt.

Die Harnblase zusammengezogen und leer.

Die Gebärmutter im jungfräulichen Zustande. An beiden Eierstöcken sitzen ein Paar kleine seröse Cysten.

Die mikroskopische Untersuchung betrifft zunächst die Leber. Wird ein frischer Durchschnitt des Organes leicht abgeschabt, so bekommt man eine milchartige gelbliche Flüssigkeit, worin schon mit blossem Auge viele Oeltröpfchen erkannt werden können. Auf einem dünnen ausgewaschenen Schnittchen sieht man nur Fett, theils als Körnchen, theils als Tröpfchen.

In den Nieren ist die Steatose gleich weit vorgeschritten. Die Harnkanälchen in der Rindensubstanz sind mit Fettkörnchen erfüllt. In der Marksubstanz ist die Fettentartung weniger stark entwickelt: fast alle Harnkanälchen enthalten noch normale Epithelialzellen neben solchen, die in wechselnder Menge mit Fett erfüllt sind. Dagegen sind die Malpighi'schen Körperchen ganz unverändert, und man erkennt genau die Grenze, wo die Umwandlung der Epithelialgebilde aufhört. Die Wandungen der Harnkanälchen sind überall durchsichtig geblieben.

Auch das Herz ist der Steatose verfallen, wenngleich in schwächerem Grade. An allen Primitivbündeln kommen in wechselnder Menge Fettkörnchen vor. Die Querstreifung fehlt überall, wogegen sich bei schief auffallendem Lichte die Längsstreifung noch deutlich erkennen lässt.

## 6. Vergiftung durch Phosphorzündhölzchen; Tod nach 5 Tagen. (Fritz, Ranvier und Verliac in Arch. génér. de Méd. 1860, Mai. p. 16.)

Eine 48jährige Magd, Jenny Diot, kam am 28. Mai in's Hospital Lariboisière, in den Saal Sainte-Elisabeth.

Die Person war bis zum Eintritte der ersten Vergiftungssymptome ganz gesund gewesen. Am 24. Mai hatte sie ein grösseres Paquet Phosphorzündhölzchen in einen Salat fallen lassen; aus Unachtsamkeit blieb das Paquet etwa eine Stunde darin liegen, worauf sie den Salat verzehrte. In der Nacht hatten sich Erbrechen und Schmerzen in der Magengegend eingestellt.

Am 26. Abends befand sich die Kranke in folgendem Zustande: Allgemeiner Verfall der Kräfte, Muthlosigkeit, icterische Hautfärbung, zumal an der Bindehaut des Auges, kleiner Puls mit geminderter Temperatur des Körpers; die Mundschleimhaut frei von entzündlicher Reizung; weiss belegte Zunge und heftiger Schmerz im Epigastrium, der bei jedem Drucke zunimmt; das Erbrechen dauert noch immer fort und alles Genossene wird sogleich ausgestossen; Verstopfung; die Schenkelmuskeln sehr empfindlich.

Am 29. Morgens hatte sich der Zustand noch nicht geändert; das Erbrechen dauerte noch fort und der Harnabgang stockte. Es wurde Milch und Eis gegeben, in die Magengegend wurden Blutegel gesetzt. Im Verlaufe des Tages stellte sich eine diarrhoische Stuhlentleerung ein. Der Puls und die Temperatur sanken immer mehr, und um 8 Uhr Abends starb die Kranke, ohne dass neue Symptome aufgetreten waren. Der Harn war nicht untersucht worden, und in der Leiche fand man die Blase leer.

Section, 36 Stunden nach dem Tode. — Ecchymosen in Herzbeutel, Pleura, Mediastinum, Netz, so wie im Zellgewebe der Gliedmaassen. Die Magenschleimhaut erscheint geröthet und zeigt ebenfalls Ecchymosen, aber keine Ulcerationen. Ganz ähnlich verhält sich die Schleimhaut im Anfange des Duodenum; das übrige Darmrohr dagegen ist ganz gesund.

In beiden Brusthöhlen finden sich frische Verwachsungen. Die Lungen sind sehr blutreich und zeigen kleine apoplektische Heerde.

Die Herzsubstanz ist schwach gelblich. Das Blut hat in der Vena iliaca ein theerartiges Aussehen, und obenauf schwimmen kleine ölartige Tröpfchen.

Die Milz klein und weich. Die Leber im Ganzen gelb, mit rothen Tüpfeln, ihr Aussehen lässt auf Fettgehalt schliessen.

Die Rindenschicht der Nieren hat ein icterisches Aussehen und lässt ebenfalls einen Fettgehalt vermuthen.

Der pharmaceutische Assistent Grosjean fand viel Phosphor in der Leber, auch Spuren davon im Gehirne. Im geraden Schenkelmuskel war keiner aufzufinden.

Die mikroskopische Untersuchung der gerötheten Partieen des Leberparenchyms lehrt, dass die Leberzellen in der Mitte der Leberläppchen ziemlich normal beschaffen sind, dass aber nach der Peripherie der Läppchen hin sich immer mehr Fett in jene Zellen abgelagert hat. An der Umgrenzung der Läppchen lagern nur Fettkörnchen und viele freie Fetttropfen. Ueber das Verhalten der Lebergefässe ist nichts zu ermitteln.

Die Veränderungen in den Nieren verhalten sich ähnlich wie in dem vorhergehenden Falle; nur ist die Marksubstanz noch ganz gesund, und in der Rindensubstanz begegnet man auch noch Harnkanälchen mit normalem Epithelium. Einzelne Kanälchen sind in einer Strecke fettig entartet, im übrigen Verlaufe aber gesund. Die Malpighi'schen Körperchen sind ganz frei; die fettige Degeneration erreicht am Halse derselben ihr Ende.

Die fettige Entartung der Herzmuskulatur ist weit vorgeschritten und ganz allgemein; von einer Querstreifung der Muskelbündel ist nichts mehr wahrzunehmen. Durch längere Behandlung mit Essigsäure werden die Körnchen an den Muskelfasern nicht angegriffen.

Die Muskulatur der Zunge ist ebenfalls fettig degenerirt, wenn auch in schwachem Grade. Am Uterus und an den Muskeln der Gliedmaassen ist nichts von fettiger Degeneration zu finden.

### 7. Selbstmord durch Zündhölzchenmasse, die in Branntwein aufgeweicht worden war; Tod nach 3½ Tagen. (E. Leudet in Arch. génér. de Méd. 1857. T. IX. p. 308.)

Joseph V., 37 Jahre alt, hatte die entzündbare Masse der Zündhölzchen aus vier Schachteln abgekratzt und in Branntwein gethan; um sich zu vergiften, verschluckte er diese Flüssigkeit am 3. Juni gegen 6 Uhr Abends. Kurz vorher hatte er feste Speisen zu sich genommen. Das Verschlucken des Giftes verursachte keinerlei Schmerz in den obern Verdauungswegen. Etwa 15 Minuten nachher empfand aber V. ein leichtes Brennen und Stechen, und gleichzeitig strömten ihm weisse Dämpfe aus Mund und Nase. Um 11 Uhr Abends traten heftige Schmerzen ein und unter Koliken kamen Entleerungen; V. fing auch an zu erbrechen und hatte heftigen Durst. Das Erbrechen dauerte die Nacht durch fort. Am 4. Morgens war der Kranke schwindelig und klagte über Schmerzen in der Nierengegend. Er wurde deshalb ins Hôtel-Dieu zu Rouen gebracht, wo er noch immer über Leibschmerzen klagte, namentlich in der Magengegend, auch sich noch erbrach. Doch hörte das Erbrechen gegen Abend fast ganz auf.

Am 5. war das Aussehen des Kranken besser, doch hatten die Augen etwas Icterisches. Am Abend vorher hatten sich in den obern und untern Gliedern Schmerzen eingestellt, die während der Nacht besonders heftig gewesen waren. Diese Krämpfe, wie sie der Kranke nannte, waren andauernd gewesen, hatten aber zwischendurch an Heftigkeit zugenommen, wobei die Muskeln hart und gespannt wurden. Von dieser Härte und Spannung war am Morgen nichts wahrzunehmen, obwohl die Schmerzen oder Krämpfe noch fortdauerten. Das Bewusstsein war ungestört, die Schmerzen im Epigastrium waren nur unbedeutend; es fehlte aber der Appetit, und die Magengegend wie das rechte Hypochondrium waren gegen Druck empfindlich.

Dieser anscheinend befriedigende Zustand hielt den Tag über an. Der Kranke schien sich nicht um das zu bekümmern, was neben ihm vorging, gab aber stets richtige Antworten. Das Icterische in den Augen trat immer bestimmter hervor, das Gesicht und die Glieder nahmen ebenfalls an dieser Färbung Theil. Das Uebelsein hatte aufgehört und eben so das Gefühl von Schwere in der Magengegend, so dass auch vom Trinken keine Schmerzen mehr entstanden. Der Kranke war fieberlos und frei von geschlechtlicher Aufregung.

Am 6. trat der Icterus noch bestimmter hervor. Seit gestern Abend hatten sich Kopfschmerzen, namentlich in der Stirngegend eingestellt, die zwischendurch stechend wurden. Der Kranke hatte in der Nacht nicht geschlafen, aber auch nicht delirirt. Gegen Abend indessen fing er auf einmal an heftig zu deliriren; er wollte das Bett verlassen und man musste ihn gewaltsam darin zurück halten.

Am 7. Morgens trat an die Stelle des Deliriums ein komatöser Zustand, und dieser hielt bis zum Tode an, der bereits 7 Uhr Morgens, $3^1/_2$ Tage nach der stattgefundenen Vergiftung, eintrat.

Section. — Keine Veränderungen im Gehirne. Unter den Parietalblättern beider Brustfelle viele grosse Ecchymosen; desgleichen unter dem Visceralblatte. Kleine Ecchymosen gewahrt man ferner hin und wieder in den Lungen, so wie am Herzen unter dem Pericardium und unter dem Endocardium. Die Herzsubstanz ist weich und leicht zerreisslich.

Im Magen findet sich ausser ein Paar kleinen oberflächlichen Erosionen an der Schleimhaut der Cardia nichts Abnormes. Der Dünndarm ist in den zwei oberen Dritteln ebenfalls ganz normal; im untern Drittel dagegen gewahrt man einen blutigen Erguss, und die Schleimhaut dieses unteren Drittels ist geröthet und etwas erweicht.

Die Leber sieht hellgelb aus; hier und da kommen kleine Ecchymosen im Parenchym derselben vor.

## 8. Selbstmord durch die phosphorhaltige Masse von Zündhölzchen; Tod am 11. Tage. (Leudet l. c. p. 315.)

Die 38jährige Marie L. schabte am 5. Juni 1856 die Masse von einem um 10 Centimes gekauften Zündholzpaketchen in eine Tasse Kaffe und verschluckte diesen; den in der Tasse gebliebenen Rückstand versetzte sie dann noch mit Wasser, das sie ebenfalls verschluckte. Das geschah um 8 Uhr Abends, nachdem sie sechs Stunden vorher gegessen hatte. Alsbald nach diesem Verschlucken stellte sich häufiges Aufstossen ein, und nach Angabe der Person selbst war dabei ein Rauch aus dem Munde gekommen, der ganz wie Knoblauch schmeckte und im Dunkeln leuchtete. Etwa $^3/_4$ Stunden nachher fühlte die L. heftige Schmerzen im Halse, sowie Reissen in der Magengegend, und die Zunge war ihr geschwollen. Die Schmerzen waren übrigens nicht anhaltend, liessen aber immer nur kurze Zeit nach. Dabei grosse Abspannung mit Unempfindlichkeit der Glieder.

Am 6. Juni Morgens fortwährende Uebelkeit ohne Erbrechen; die Kranke vermag jedoch den ganzen Tag auf zu sein. Gefühl von Eingeschlafensein und Ameisenkriechen in den Gliedern, und solche Abstumpfung des Gefühls, dass die Kranke keine Nadel halten kann. Der Phosphorgeschmack dauert fort, und im Rachen sowie längs des Oesophagus empfindet die Kranke Schmerzen. Als sie um 3 Uhr Nachmittags ein Glas Cider trinkt, wird sie von einer unvollständigen Ohnmacht befallen.

Am 7. anfangender Icterus, Frösteln, grosse Schwäche, bei ungestörtem Bewusstsein. Die Perkussion und Auscultation der Brust ergiebt nichts Abnormes.

Am 8. anhaltende Schläfrigkeit, stärkere Ausbildung der icterischen Erscheinungen, Frösteln, Empfindlichkeit der Lebergegend bei Druck.

Am 12. scheinbare Besserung.

In der Nacht vom 13. auf den 14. plötzliches Delirium, an dessen Stelle aber alsbald ein mit Schreien verbundenes Koma tritt. Am Morgen ist das Sprechen erschwert und der komatöse Zustand dauert fort.

Am 15. ist die Kranke noch immer komatös; es stellt sich Trismus ein und bald darauf der Tod.

Section. — Die Gehirnsubstanz roth punktirt. Blutiges Serum in den Brusträumen und im Herzbeutel, Ecchymosen unter der Pleura costalis, blutige Anfüllung der Lungen, das Herz normal. Serum in der Bauchhöhle und Ecchymosen im Peritoneum. Blutiger Schleim im Magen und in der ersten Hälfte des Dünndarms, wo die Schleimhaut gleichförmig hefenfarbig erscheint. Leber und Milz erweicht. Die Harnblase enthält blutigen Harn und unter ihrer Schleimhaut liegen zahlreiche Ecchymosen. Am Uterus und an dessen Anhängen finden sich gleichfalls Ecchymosen.

## 9. Selbstmord durch Phosphorzündhölzchen; Tod am vierten Tage. (Beobachtung von Dr. Heilly.)

Theodor D., ein 23jähriger Handarbeiter, war wegen Diebstahls zu ein Paar Monaten Gefangenschaft verurtheilt worden, wodurch der Entschluss, sich zu vergiften, bei ihm zur Reife gelangte.

Am 22. Februar schüttete er ein Paquet Zündhölzchen, das 10 Centimes kostete, in eine Flasche Wasser, und davon trank er Abends 10 Uhr, 4 Stunden nach dem Essen,

ein einziges Glas voll, aber nicht mehr. Bald darauf bekam er Brennen im Halse und in der Magengegend, sowie starken Durst. In der Nacht befand er sich unwohl; er hatte Aufstossen mit knoblauchsartigem Geruche, auch zweimal Erbrechen.

Am 23. erbrach der Mann nur wenig und ein Paar Mal hatte er diarrhoische Entleerung; er fühlte sich aber unwohl, ausnehmend matt, und dabei hatte er heftigen Durst. In der Nacht vom 23. auf den 24. trat einige Male Erbrechen ein und das Gefühl des Krankseins dauerte fort; sonst aber verlief die Nacht ruhig.

Am 24. kam der Mann zu Fuss ins Hôtel-Dieu; er klagte dort vornemlich über grosse Schwäche, ohne jedoch die Veranlassung seines Leidens anzugeben. Der Tag verlief ruhig; der Kranke erbrach wenig, hatte ein Paar Mal Stuhlentleerung und blieb ganz still im Bette. Am Abend bemerkte man etwas Icterisches im Gesichte, aber ohne dass dasselbe auffallend verändert war; es bestand noch immer heftiger Durst, ohne Fieber; der Bauch war schwach meteoristisch, die Leber vergrössert; der Kranke klagte über Kopfschmerz, Hinfälligkeit und Mattigkeit, hatte aber keine Petechien in der Haut. Er war vollkommen bei sich und erzählte jetzt mit Klarheit, was vorgefallen war, wenn auch seine Antworten langsam ausfielen. Die Brust war ganz frei; der Harn ging ab, und es bestand keine geschlechtliche Aufregung. Es wurde ein Brechmittel verordnet, ausserdem Eiweisswasser. Darnach stellte sich Abends zweimal Erbrechen ein, und die Nacht verlief ruhig.

Am 25. früh war der Kranke kaum fieberhaft; das Gesicht erschien jetzt stärker icterisch gefärbt, und der Rumpf war auch nicht mehr frei; dabei noch immer Durst und kein Appetit. Der Harn färbte sich in Folge eines Gallengehalts mit Jod und Salpetersäure grün. Es wurde eine Mixtur von Magnesia und Wismuth verordnet, nebst Mandelmilch. Am Abende war der Kranke sehr hinfällig und er klagte über Schmerzen im Epigastrium. Die Nacht verging schlaflos, aber ohne Delirien, und mehrmals stellte sich Erbrechen ein.

Am 26. Morgens 6 Uhr fing der Kranke an zu deliriren und häufiger zu erbrechen. Das Erbrochene war ein farbloser Schleim, der kaum blutig gestreift war und einen säuerlichen Geruch verbreitete. Den diarrhoischen Stühlen war kein Blut beigemengt. Um 9 Uhr erschien das Gesicht verfallen, die Haut war kühl, ohne Petechien, aber überall icterisch; man zählte 130 Pulse. Dabei Unempfindlichkeit der untern Gliedmaassen und des Rumpfes bis zur Basis der Brust hin; erweiterte Pupillen und mässige Delirien, aus denen der Kranke jedoch zu erwecken war; beschleunigtes Athmen; kein Harn in der Blase, keine Erectionen. (Blasenpflaster auf die Waden.) Die Delirien hielten bis gegen 4 Uhr an. Der Kranke erbrach dann noch zweimal eine schwarze russartige Masse. Um 5 Uhr war die Haut ganz kühl, das Athmen beschleunigt, und auf beiden Seiten hörte man Rasselgeräusche. Um 7 Uhr kam endlich die Todesstunde.

Section, 56 Stunden nach dem Tode. — Die Schleimhaut des Mundes, die Zunge, der Schlundkopf, der obere Theil des Oesophagus haben ein normales Aussehen; nur in der Nähe der Cardia zeigt sich einige Röthung. Der Magen enthält in geringer Menge eine russartig aussehende Flüssigkeit; seine Schleimhaut ist etwas geröthet und erweicht, aber frei von Erosionen, von Ulcerationen und von Ecchymosen. Auch das Duodenum ist etwas geröthet; das übrige Darmrohr gesund.

Das Bauchfell zeigt an den Bauchwandungen und im Gekröse Ecchymosen.

Die Leber ist erweicht und hat eine gleichförmige gelbe Farbe. Schon für das blosse Auge hat die Leber eine fettige Beschaffenheit. Bei der mikroskopischen Untersuchung findet Lancereaux die Leberzellen meistens zerstört, die noch vorhandenen kaum zu erkennen. An einzelnen Stellen sieht man eine körnige Masse, die aus Zellenresten besteht; anderwärts erblickt man eine Art Emulsion, worin Oeltröpfchen und Fettkörnchen zusammengehäuft sind.

Die Milz erweicht, ohne wahrnehmbare mikroskopische Veränderungen.

In der zellgewebigen Umhüllung der Nieren finden sich hämorrhagische Ergüsse. Die Nieren selbst sind etwas vergrössert, dunkelgelb und roth getüpfelt, dabei entschieden weich. Auf Durchschnitten haben die Nieren ein fettiges Aussehen, und man bemerkt apoplektische Heerde. Die Epithelialzellen in den Harnkanälchen sind entartet oder zerstört; grauliche und fettige Körner erfüllen die Kanälchen.

Die Harnblase und die Hoden gesund; am Samenstrange finden sich vereinzelte Ecchymosen.

Luftröhre und Bronchien normal. Die Lungen, stark bluthaltig, enthalten apoplektische Kerne und lassen auf den Schnittflächen ein luftleeres Serum aussickern. Die Pleuren zeigen auf beiden Blättern Ecchymosen, eben so der Herzbeutel.

Das dunkelgelbe, leicht zerreibliche Herz ist ebenfalls mit kleinen Ecchymosen be-

deckt. Seine Muskelfasern haben die Querstreifung verloren; dafür bemerkt man aber eine durch Fettkörnchen bewirkte Streifung.

Die willkürlichen Muskeln sind ebenfalls fettig degenerirt, zumal die Augenmuskeln. In den Bauch-, Arm- und Schenkelmuskeln finden sich Blutergiessungen.

Auch in der Conjunctiva finden sich Ecchymosen.

Das Gehirn ist etwas weicher als gewöhnlich. Die Nerven, die zu den entarteten Muskeln gehen, zeigen keinerlei Veränderung. Auch der Sympathicus verhält sich im Ganzen normal.

## 10. Selbstmord durch Phosphorzündhölzchen; Tod am neunten Tage. (Brullé, De l'empoisonnement par le phosphore. Thèse de Paris, 1860. p. 38.)

Catherine J., 27 Jahre alt, kam am 28. Juni in's Hospital Lariboisière auf die Abtheilung von Hérard. Um sich zu vergiften, hatte das Mädchen ein halbes Pfund Phosphorzündhölzchen mit Wasser gekocht und das Decoct getrunken, wornach auf der Stelle ernstliche Zufälle begannen. Es wurde ein Brechmittel gegeben; das Entleerte war leuchtend und verbreitete einen Knoblauchsgeruch.

Am andern Tage fühlte sich das Mädchen ganz hinfällig, hatte Schmerzen in der Magengegend und im übrigen Unterleibe, Diarrhöe und heftigen Durst, war aber fieberlos und ertheilte ganz klare und bestimmte Antworten.

In den nächsten Tagen traten keine wesentlichen Aenderungen ein; im Ganzen schien sich aber der Zustand eher zu bessern.

Am 30. Juni zeigte sich Icterus, wozu sich am 1. Juli heftige Schmerzen in der Magengegend gesellten, die sich durch blutige Schröpfköpfe nur vorübergehend besserten. Der Icterus nahm zu, es trat wieder Erbrechen ein, und im Erbrochenen fand sich eine fadenziehende schwarze Masse, die theilweise aus verändertem Blute zu bestehen schien. Das Mädchen hatte ferner stinkende blutige Stühle und einen kleinen frequenten Puls; es stellte sich eine immer mehr zunehmende Hinfälligkeit ein.

Am 6. war die Kranke sehr aufgeregt, aber in einem schlafsüchtigen Zustande, und sie stiess durchdringende Schmerzenstöne aus.

Sie starb am 7. Juli Abends.

Section, 36 Stunden nach dem Tode. — Die Fäulniss der Leiche ist schon weit vorgeschritten. Der sehr erweiterte Magen enthält eine schwarze Flüssigkeit, der Dünndarm dagegen eine mehr blutige Flüssigkeit.

Die Leber zeichnet sich durch gelbe Färbung aus.

Die Lungen sind sehr gefüllt und enthalten apoplektische Kerne.

Am Herzen finden sich nur mehrfache Ecchymosen auf der hintern Fläche.

Die Nieren, zumal das Organ der einen Seite, haben ein granulirtes Aussehen und sind ziemlich bluthaltig.

Die Gehirnhäute sind injicirt.

In den Wandungen der Brust und des Unterleibs zeigen sich viele kleine Ecchymosen, zumal unter den Brustmuskeln, unter der Pleura und zwischen den einzelnen Bauchmuskeln.

## 11. Selbstmord durch Phosphorzündhölzchen; Tod nach sieben Tagen. (Brullé l. c. p. 40.)

Am 2. Januar 1859 kam eine 26jährige Näherin M. ins Hospital Lariboisière, auf die Abtheilung von Pidoux.

Um sich zu vergiften, hatte dieselbe Tags vorher Schnitte gekochtes Rindfleisch verzehrt, worauf sie die Zündmasse von einer Hand voll Zündhölzchen gebracht hatte. In der Nacht hatten sich heftige Schmerzen hinter dem Brustbeine und im Epigastrium eingestellt, es war aber kein Erbrechen entstanden. Während der Nacht trank die Kranke einige Gläser Wasser.

Beim Eintritte in's Hospital bestand grosser Durst und Erbrechen, oder richtiger, die Kranke entleerte ohne alle Anstrengung eine schwärzliche fadenziehende Masse aus dem Munde, immer nur wenig auf einmal. Es schien ein Gemenge von Blut, Galle und Schleim zu sein. Eine Verletzung in der Mundhöhle war nicht wahrzunehmen. Nach dem Verlaufe der Speiseröhre, im Epigastrium und in der Unterbauchgegend empfand die

Kranke heftige Schmerzen; sie war aber frei von Diarrhöe. Man zählte 108 schwache Pulsschläge. Die Gesichtszüge waren sehr entstellt, die Stimme fast erloschen, die Kräfte ganz geschwunden; die Kranke kümmerte sich um nichts, was um sie vorging und antwortete ungern, sonst aber ganz richtig. (Magnesia in Wasser suspendirt, Eiweisswasser, Kataplasmen mit Laudanum versetzt, abführende Klystire.)

Im Verlaufe des Tages stellte sich noch einige Male Erbrechen ein, wodurch das Genossene, mit schwärzlichen Massen gemengt, entleert wurde. Zweimal ging die Kranke zu Stuhle.

Am 3. und 4. trat die Entleerung schwarzer Massen in längeren Zwischenräumen ein. Die Magengegend war noch immer sehr schmerzhaft. An den Augen machte sich eine leichte gelbliche Färbung bemerklich.

Am 5. entleerte die Kranke, immer noch ohne besondere Anstrengung, eine röthliche Flüssigkeit aus dem Munde, worin mehr Blut zu sein schien, als früher, und es traten auch ein Paar schwarzgefärbte fast flüssige Stühle ein Die icterische Färbung war über den ganzen Körper verbreitet; die Abspannung und Hinfälligkeit hatten noch mehr zugenommen. (Decoctum turionum pini, Eis, Aq. Rabelii mit Extr. Chinae und Kaffe; kalte Fleischbrühe.)

Am 6. dauerte der Zustand unverändert fort; in der Nacht aber stellten sich grosse Unruhe und Delirien ein.

Am 7. athmete die Kranke schwer und langsam, sie befand sich in einer fortwährenden Betäubung; auf ernstliches Anreden konnte sie aber gleichwohl noch ganz bestimmte Antwort ertheilen. Sie liess die Glieder ganz schlaff herabfallen und hatte unfreiwillige Entleerungen. Aus dem Munde floss eine schwarzröthliche Flüssigkeit. Der Puls war kaum zu fühlen. (Zwei Blasenpflaster an die Schenkel.)

In der Nacht vom 7. auf den 8. Januar trat der Tod ein.

Section, 36 Sunden nach dem Tode. — Die Magenschleimhaut rosenroth; zwei kleinere Ecchymosen in der Nähe des Pylorus; die Schleimhaut im Duodenum, im Coecum und im Colon adcendens geröthet, und zwar im Coecum ganz dunkel bis zum Schwärzlichen; die Leber ganz blass, eben so die Nieren; am Becken der einen Niere mehre kleine Ecchymosen; das Herz weich, blass, blutleer; die Lungen mit flüssigem Blute erfüllt; kleine aber zahlreiche Ecchymosen im Zellgewebe der Bauch- und Brustwandungen; mehr vereinzelte Ecchymosen im Zellgewebe der Gliedmaassen; die Muskeln blass; das Gehirn normal.

## 12. Selbstmord durch Phosphorzündhölzchen; Eintritt der Vergiftungserscheinungen nach 16 Stunden; Tod am sechsten Tage. (Beobachtung Lewin's.)

Elise St., 28 Jahre alt, die sich immer einer guten Gesundheit zu erfreuen gehabt hatte, brachte am Morgen des 15. Juni 1861 den Phosphorüberzug von 1000 Zündhölzchen in Wasser und verschluckte dies, ohne einen Rückstand auf dem Boden des Geschirres zu lassen. Im Verlaufe des Tages und auch noch am Abende, das heisst also während 16 bis 18 Stunden, zeigten sich keinerlei Krankheitserscheinungen. Während der Nacht indessen und an den beiden folgenden Tagen stellte sich Erbrechen ein. Bei jedem Erbrechen empfand die Kranke eine Abnahme des Schmerzes in der Magengegend.

Am 18. traten Schmerzen in der Lendengegend ein. Die Person menstruirte im Momente der Vergiftung; sie fand jetzt, dass das abgehende Blut weniger gefärbt war, als sonst.

Die Untersuchung am 19. ergab Folgendes. Grosse Hinfälligkeit; die Wangen lebhaft roth; die Bindehaut der Augen etwas icterisch, und eben so die Haut; 28 Athemzüge, 108 mässig starke und etwas härtliche Pulsschläge bei 38,1° C. Körpertemperatur. Kein Kopfschmerz, kein Schwindel; die Sinnesorgane wirken in ungestörter Weise. Die Brust verhält sich normal beim Auscultiren und Percutiren. Die Zunge in der Mitte trocken und graulich belegt; widerlicher Geschmack im Munde und Appetitlosigkeit; der Durst nicht besonders erhöht; das Schlucken nicht mit Schmerzen verbunden; die Magengegend für gewöhnlich schmerzfrei, dagegen aber gegen den leisesten Druck sehr empfindlich. Auch scheint die Magengegend etwas aufgetrieben zu sein. Die Kranke klagt besonders über Schmerzen in den Flanken und in den Hypochondrien, und beim Druck steigert sich der Schmerz.

Die Leber ragt in der Mammillarlinie nicht über den Rippenrand hinab, im Epi

gastrium dagegen überragt sie den Rippenrand um $1^1/_2$ Zoll, und sie reicht noch 1 Zoll über den linken Sternalrand hinaus. Die Lebergegend ist aber empfindlich gegen Druck. In der Magengegend ist der Percussionston ganz dumpf. Die Milz reicht in der Axillarlinie vom siebenten Intercostalraume bis 1 Zoll über den Rippenrand hinab.

Seit gestern hat die Kranke keine Stuhlentleerung gehabt. Der Harn wird in normaler Menge entleert; er soll an den vorherigen Tagen dunkel ausgesehen haben, ist jetzt aber braun; Salpetersäure weisst Gallenfarbstoff und etwas Eiweiss darin nach. (Sechs Blutegel ins Epigastrium und dann eine Eisblase; innerlich Aq. Amygd. amararum in Dec. Malvae.) Am Nachmittage befindet sich die Kranke gut und erbricht sich nur Einmal.

Am 20. verhalten sich Puls und Respiration wie am vorhergehenden Tage, die Temperatur ist auf 37,7° C. herabgegangen. Die Nacht ist ruhig verlaufen. Der Koth hat ein ganz gelbes Aussehen; der Harn geht leicht ab und ist dunkelroth. Die Heftigkeit der Schmerzen hat abgenommen, der Durst aber ist noch immer sehr lebhaft. Die Schmerzen sind in der Lenden- und Nierengegend am heftigsten und nehmen durch Druck zu. Die Zunge trocken und weiss belegt. Der Puls klein und voll. Das icterische Aussehen ist noch unverändert. Im Verlaufe des Nachmittags stirbt die Kranke ganz plötzlich.

Obwohl Liebeskummer die Veranlassung zum Selbstmorde gewesen war, so hatten sich doch keine erotischen Delirien bei der Kranken eingestellt, auch hatte sich keine Spur von geschlechtlicher Aufregung gezeigt.

Die Section wurde am 22. Juni vorgenommen, wo es sehr heiss war. Die Haut war stark icterisch. Die beiden Brusthälften enthielten etwa ein halbes Pfund Serum. Im Herzbeutel hatte sich ebenfalls etwas Serum angesammelt Das schlaffe Herz enthielt eine geringe Menge flüssiges Blut, wodurch die Klappen stark imbibirt waren. Das Parenchym des Herzens hatte eine grauliche, ins Grüne spielende Färbung.

Die Lungen im hintern Umfange geschwellt. Keine Ecchymosen unter der Pleura.

Der Unterleib, meteoristisch aufgetrieben, enthielt etwas blutiges Serum. Im Gekröse und in den Appendices epiploicae fanden sich grössere blutige Ergüsse.

Die Milz war $4^3/_4$ Zoll lang, ziemlich fest und ganz dunkel chocoladenfarbig.

Die grossen Nieren zeigten in der Rindensubstanz eine starke Trübung und eine starke Injection der Malpighi'schen Körperchen. Die Marksubstanz war noch lebhafter geröthet.

Der Magen enthielt ziemlich viel schwarzbraune flockige Flüssigkeit. Im Fundus ventriculi hatte die Schleimhaut viele geschwürige Vertiefungen, von denen aber die grössten noch nicht erbsengross waren; die meissten waren ganz oberflächlich und erreichten nicht einmal das Stratum submucosum. Die Schleimhaut sah gelblichgrau aus und war nach dem Pylorus zu etwas verdickt, zeigte aber sonst keine Veränderung.

Die Schleimhaut im Duodenum weissgrau und von normaler Beschaffenheit; hier so wenig wie im übrigen Darme war etwas von Verschwärung zu bemerken. Im Coecum und im Colon adscendens hatte die Schleimhaut ein Paar gleichförmig rothe Flecken, die als Product der Leichenimbibition gelten durften. Die Schleimhaut des Jejunum war mit einer Menge kleiner weisser Punkte bedeckt, die sich leicht ablösen liessen.

Duodenum und Jejunum waren mit einem dicken schwarzbraunen Breie erfüllt, und im übrigen Dünndarme fanden sich thonartige, zähe, schwach gelbliche Massen. Letztere waren auch noch im obern Theile des Dickdarms vorhanden, während der Inhalt des unteren Dickdarms schwarzbraun war, und zwar je weiter nach unten um so dunkler.

Die grosse Leber hatte $11^1/_2$ Zoll Breite; der rechte Lappen maass $6^1/_2$ Zoll in der Quere, 8 Zoll vom vorderen zum hinteren Rande, und war $2^7/_8$ Zoll dick. Die Leber sah grünlich aus und war sehr weich. Auf Durchschnitten quoll beim Druck eine ähnlich gefärbte Flüssigkeit in reichlicher Menge hervor. Die Leberläppchen waren gross, die grünliche Färbung war bei ihnen im Centrum stärker hervortretend als an der Peripherie. Die Lebergefässe waren mit ganz flüssigem Blute erfüllt, die innere Gefässhaut derselben zeigte eine starke blutige Imbibition. Die Gallengänge führten etwas Galle; der Inhalt der Gallenblase war eine dünne dunkelbraune Flüssigkeit, die beim Drucke sogleich in den Ductus choledochus überging, dessen Schleimhaut sich ganz normal verhielt. An der Einmündung des Ganges in's Duodenum war die Darmschleimhaut geschwellt und etwas geröthet.

Die Harnblase zusammengefallen und leer; in ihrer blassen Schleimhaut zeigten sich zerstreute Ecchymosen.

Die Gebärmutter gross, so dass die Höhle derselben 3 Zoll lang war. Im Gebärmutterhalse stak ein schwarzer Schleim und seine Schleimhaut sah ebenfalls schwarz aus.

Die Schleimhaut im Gebärmutterkörper war $^{3}/_{16}$ Zoll dick, schwarzroth und mit einem Detritus bedeckt, dessen wahre Natur nicht sicher zu ermitteln war. Jeder Eierstock enthielt einen gelben Körper, der im Centrum dunkelroth gefärbt war. Der gelbe Körper des rechten Eierstocks war der grössere.

Diesem Sectionsberichte fügt Lewin zur Vervollständigung noch Folgendes hinzu. Die Leber hatte eine ganz teigige Consistenz und behielt den Eindruck des Fingers längere Zeit; sie war sehr gross und hatte abgerundete Ränder. Auf Durchschnitten sah sie hell olivenfarbig aus. Nur im Verlaufe der Pfortaderäste kamen unregelmässige Inseln vor, die ein gleichförmig gelbes Aussehen hatten. Die Leber führte nur wenig Blut: in den Lebervenen war das Blut nur flüssig, in der Vena cava adscendens waren Gerinnsel im Blut. Hier wie in allen Organen hatte das Blut die Farbe eines Kirschsaftes. Die Leberzellen strotzten dergestalt von Fetttröpfchen, wie man es nur bei sehr weit vorgeschrittener fettiger Degeneration vorzufinden pflegt. Fast nirgends war ein Kern oder eine granulirte Masse zu erkennen. Durch den Druck des Deckgläschens wurden die Fetttröpfchen frei und vereinigten sich zu grösseren Tropfen.

Die kleinen weissen Flecken im Jejunum waren nichts anderes, als Fettanhäufungen in den Darmzotten und an einzelnen Punkten der Schleimhaut. Die Chylusgefässe dagegen enthielten kein Fett.

Die Nieren waren, abgesehen von einer starken Injection der Glomeruli, ganz normal.

## 13. Selbstmord durch Phosphorzündhölzchen; Tod am zehnten Tage. (Beobachtung von Karajan.)

Im Wiener allgemeinen Krankenhause beobachtete Karajan eine Phosphorvergiftung bei einem Manne von 25 Jahren. Derselbe hatte den phosphorhaltigen Ueberzug von 300 Zündhölzchen verschluckt, der etwa 16 Centigramme Phosphor enthalten haben musste. Der Mann erlag am zehnten Tage.

Icterus hatte bereits nach 36 Stunden angefangen, wo die Leber noch ihr früheres Volumen hatte. Am folgenden Tage jedoch erschien die Leber stark vergrössert und das Percutiren der Lebergegend war schmerzhaft. Die Leber nahm bis zum neunten Tage an Grösse zu; dann sank sie plötzlich auf das frühere Volumen zurück, und damit fiel das Auftreten der Gehirnsymptome zusammen, die sich kurze Zeit vor dem Tode entwickelten. Im Harne war vom vierten Tage an viel Eiweiss nachweisbar.

Bei der Section fand man die Leber klein, zusammengefallen, anämisch; beim Durchschneiden lagerte sich Fett auf's Scalpel ab. Auf einem rothen Grunde, der durch die Vasa interlobularia hervorgerufen wurde, traten die gelben Leberläppchen hervor. Unterm Mikroskope waren die Leberzellen vollständig fettig degenerirt, und zwar stärker an der Peripherie der Läppchen, als im Centrum, wo zwischen den freien Fettkörnern noch einzelne Zellen mit unverletzter Zellmembran vorkamen.

In der Milz waren einzelne Elemente ebenfalls der fettigen Degeneration verfallen, namentlich waren die Milzbalken mit Fettmolekulen besetzt.

Die Rindensubstanz der Nieren war voluminöser als gewöhnlich, sie sah röthlichgelb aus. Die gewundenen Harnkanälchen waren durch Fettkörnchen ausgedehnt, und es war nichts vom normalen Epithelium darin zu erblicken.

## 14. Selbstmord durch Phosphorzündhölzchen; Tod am achten Tage. (Tüngel in: Klinische Mittheilungen von der med. Abth. des Hamburger Krankenhauses. 1861. Hamburg 1863.)

Eine dreissigjährige öffentliche Dirne verschluckte am 10. April 1861 eine Tasse Kaffe, worin der Ueberzug von fünf Zündholzpaketchen enthalten war. Etwa fünf Stunden nachher stellten sich heftige Leibschmerzen ein, so wie zweimaliges Erbrechen schwarzer Massen; darnach fühlte die Kranke Druck und Schwere in der Magengegend und eine Beängstigung. In der Nacht stellte sich, zur gehörigen Zeit, die monatliche Reinigung ein.

Als die Kranke am zweitfolgenden Tage in's Krankenhaus kam, hatte sie bereits etwas Icterisches; der Puls war klein und schwach, die Magengegend schmerzhaft. (Magnesia calcinata und Opium.) Im Verlaufe des Nachmittags wurden zweimal grüne Massen

erbrochen. Die Schmerzen in der Magengegend, die bereits abgenommen hatten, steigerten sich wieder.

Am 13. trat der Icterus mehr hervor, und am 14. klagte die Kranke über Schmerzen in den Füssen, an denen aber nichts Auffallendes zu sehen war.

Am 15. glaubte dieselbe sterben zu müssen; der Puls war klein und schwach, die Haut kühl. Der Harn führte viel Gallenpigment und enthielt blasse Exsudatcylinder mit hin und wieder aufliegenden Epithelialzellen. Einzelne solche Zellen sahen grünlichgelb aus und schwammen frei im Harne. (Infus. Valer. mit Aether; schwefelsaures Morphium.)

Am 16. erbrach die Kranke noch ein Paar Male eine rothbraune Masse, obwohl sie die Nacht ruhig zugebracht hatte. Die Extremitäten waren kalt und bläulich, der Puls kaum fühlbar.

Am 17. Morgens klagte sie über Schwere im Kopfe und über Verdunkelung des Gesichts, und bald darauf verschied sie.

Section. — Die Haut stark icterisch Die Gehirnhäute und das Gehirn anämisch. Ecchymosen im Zellgewebe des Mediastinum anticum und in der Visceralplatte des Herzbeutels. Die Herzhöhlen mit flüssigem kirschrothen Blute erfüllt; der linke Ventrikel stark zusammengezogen, seine Muskelsubstanz blass und derb. Ecchymosen unter den Lungenpleuren. Die Lungen normal, abgerechnet eine ältere Verdichtung des linken untern Lungenlappens. Die Milz dunkelroth und fest; die Milzkörperchen ansehnlich.

Die Leber dick, am vordern Rande zum Theil atrophisch, weich und leicht zerreisslich; die Leberläppchen treten nicht sehr hervor, und das ganze Organ ist thonartig oder lehmartig gefärbt. An der Oberfläche sowohl wie auf Durchschnitten zeigen sich grosse, scharf begrenzte und rundliche Knoten, die sich auf dem Schnitte etwas hervordrängen; diese Knoten sehen gelblichgrau aus und haben eine braungelbe Mitte. Die Gallenblase enthält nur wenig dunkel olivenfarbige Galle, ihre Wände sind ödematös. Die Schleimhaut der grossen Gallengänge ist blass.

Kehlkopf und Schlundkopf normal. Das Zellgewebe hinter dem Schlundkopfe blutig infiltrirt. Die Schleimhaut der Bronchien von der Theilung der Luftröhre an injicirt.

Am unteren Ende des Oesophagus fehlt das Epithelium an ein Paar Stellen; an anderen Punkten sieht dasselbe weiss und macerirt aus.

Der Magen enthält Schleim und wenig theerartig schwarzes Blut. Die Schleimhaut desselben ist unverändert.

Im Duodenum findet sich ein brauner zäher Schleim. Der übrige Dünndarm enthält schwarzes Blut und hin und wieder Schleim. Der Dickdarm führt geformte Massen mit gewöhnlicher brauner Färbung.

Ecchymosen im Gekröse und unter dem Bauchfellüberzuge des Beckens.

Nieren gross; die Rindensubstanz röthlichgelb, erweicht. Die Harnblase leer, die Schleimhaut blass.

Eine geringe Blutmenge in der Scheide.

Bei der mikroskopischen Untersuchung erscheinen die Leberzellen mit Fettkörnchen erfüllt oder zerfallen. Das Nierenepithel zeigt die gleichen Veränderungen. In der Leber sowohl wie in den Nieren ist viel freies Fett enthalten. Der Herzmuskulatur fehlt die Querstreifung, und die einzelnen Fasern haben ein gekörntes Aussehen.

## 15. Selbstmord durch Phosphorzündhölzchen; Tod nach drei Tagen. (Tüngel a. a. O.)

Ein 23jähriger Schneidergeselle verschluckte am 13. April den Ueberzug von 100 Zündhölzchen, die in Wasser gelegen hatten. Er trank hinterher Milch und erbrach sich.

Am 14. kam er in's Krankenhaus, woselbst er ein Brechmittel und weiterhin gebrannte Magnesia erhielt. Er klagte über Uebelsein, Brennen in der Magengegend, lebhaften Durst und Schlaflosigkeit. Die Augen waren schwach icterisch; Puls und Temperatur verhielten sich normal; der Harn enthielt Eiweiss.

Gegen Abend fühlte sich der Kranke ganz leidlich; er klagte nur noch über eine Empfindung, als wäre er betrunken, und die Pupillen waren contrahirt.

Am 15. klagte er über Schwere im Kopfe und grossen Durst; der Puls war klein. Allmälig bildete sich ein ausgesprochener Collapsus aus und in der Nacht stellte sich der Tod ein.

Section. — Die Gehirnsubstanz blass. Zahlreiche, zum Theil zusammenfliessende Ecchymosen unter der Pleura pulmonalis; dieselben sehen rothbraun aus und lassen beim

Durchschneiden flüssiges Blut aussickern. Aus den unteren Lappen beider Lungen entleert sich eine dunkelrothe schaumige Flüssigkeit. Längs der Lungengefässe bis in das Lungenparenchym hinein zeigen sich Ecchymosen. Auch im Mediastinum und unter dem inneren Blatte des Herzbeutels finden sich Ecchymosen.

Die Leber ist blassgelb und erscheint auf Durchschnitten ganz anämisch; dabei setzt sich Fett an die Messerklinge ab. Zahlreiche Ecchymosen im Zellgewebe um die Pfortader. Die Gallenblase enthält dicke dunkelgrüne Galle.

Die Milz gross, mit stark hervortretenden Milzkörperchen.

Sparsame Ecchymosen im Gekröse, am untern Theile des Dünndarms und am Colon adscendens, desgleichen am Mesocolon der Flexura sigmoidea.

Die Magenschleimhaut ist im Magengrunde etwas geröthet und mit zähem Schleime bedeckt; auch finden sich ein Paar Ecchymosen unter derselben. Schwache Injection der Zotten im untern Theile des Duodenum und am Anfange des Jejunum. Die Drüsen am Ende des Dünndarms, im Blinddarme und im Colon adscendens geschwellt.

Der obere Theil des Dünndarms ist mit einer theerartigen grünlichgrauen Masse erfüllt; weiter abwärts findet sich eine weissliche, chylusartige Masse; das Ende des Dünndarms und der Dickdarm enthalten gelbliche Kothmassen.

Beide Nierenbecken sind mit Ecchymosen bedeckt. Die Rindensubstanz ist in beiden Nieren etwas hypertrophisch. Auf Durchschnitten treten die gewundenen Harnkanäle als weissgraue Körner hervor. Die Malpighi'schen Körperchen geben sich überall als weisse Punkte zu erkennen. Die Marksubstanz ist hyperämisch.

Bei der mikroskopischen Untersuchung ergeben sich die nämlichen Veränderungen, wie im vorhergehenden Falle.

## 16. Vergiftung durch Phosphorzündhölzchen; Tod am fünften Tage. (Tüngel a. a. O.)

Eine öffentliche Dirne von 23 Jahren verschluckte am 28. April 1862 den entzündbaren Ueberzug von 4 Paqueten Phosphorzündhölzchen, die sie mehre Tage in Wasser macerirt hatte.

Am 29. kam sie in's Krankenhaus. Sie hatte heftigen Durst, brennende Schmerzen im Epigastrium, daneben ein leichtes icterisches Aussehen. Die Temperatur betrug 30°,6 R. Der Harn hatte kein Eiweiss. Ein verabreichtes Brechmittel bewirkte mehrmaliges Erbrechen und eine Stuhlentleerung. Die Kranke war im äussersten Grade geschwächt und erwartete ein rasches Ende. In der Nacht konnte sie nicht schlafen.

Am 30. Morgens war die Temperatur auf 30°,2 R. gefallen, bei 80 Pulsen und 24 Respirationen. Die Schmerzen im Epigastrium und das Erbrechen hielten an, die icterische Färbung hatte sich gesteigert.

Am 1. Mai Morgens zählte man 76 Pulse auf 28 Respirationen, die Temperatur aber war auf 28° gefallen. Abends betrug die letztere 29°,4 R.

Am 2. Mai heftiges Erbrechen, mehre schwarze Stühle, heftiger Durst, grosse Schmerzen im Epigastrium; die Temperatur betrug 29°, der Puls war schwächer und der Collapsus nahm immer mehr zu. In der Nacht starb die Kranke.

Section. — Die Haut mässig icterisch. Im Unterhautzellgewebe und im Zellgewebe zwischen den Muskeln Ergiessungen von dunklem halbgeronnenen Blute. Die Muskeln blass; die Gehirnsubstanz ebenfalls blutleer. Zwei Extravasatstreifen unter dem Ependyma des vierten Ventrikels. Unbedeutende Ecchymosen unter dem serösen Ueberzuge der Lungen. Das Zellgewebe um die Gefässe der Lungen blutig infiltrirt. Die Lungen etwas ödematös, sonst normal. Zahlreiche Sugillationen im Mediastinum anticum und unter den Pleurae costales. Unbedeutende Ecchymosen unter dem Ueberzuge des Herzens. Nur weniges dunkles, zum Theil flüssiges Blut im Herzen.

Die Leber von gewöhnlicher Grösse, consistent, gelb, liefert beim Schaben einen reichlichen Brei. Die Milz normal.

Die Nieren vergrössert. Ecchymosen in dem umhüllenden Bindegewebe und um die Nierenbecken herum. Die Rindensubstanz etwas erweicht, rothbraun und nicht sehr blutreich.

In der Schleimhaut des Oesophagus ein Paar kleine Ecchymosen.

Der Magen mit einer schwarzen Flüssigkeit erfüllt. Das Duodenum enthält eine braune schaumige Flüssigkeit, das Jejunum viel theerartiges Blut, das Ileum und der Dickdarm grauen Schleim. Im Gekröse bemerkt man einzelne Ecchymosen.

## 17. Selbstmord durch Phosphorzündhölzchen; Tod am sechsten Tage. (Tüngel a. a. O.)

Eine öffentliche Dirne von 25 Jahren verschluckte am 15. August 1862 den phosphorhaltigen Ueberzug von mehren Zündholzpaquetchen, der in kaltem Wasser vertheilt war. Bald nach dem Verschlucken des Giftes bekam die Person Milch zu trinken Sie hatte da schon Schmerzen in der Magengegend und heftigen Durst, erbrach aber noch nicht. Als sie Abends in's Krankenhaus aufgenommen wurde, fühlte sie sich schon ungemein schwach. Ein verabreichtes Brechmittel wirkte sehr kräftig. Die Nacht verging schlaflos. Der brennende Durst und die heftigen Schmerzen in der Magengegend dauerten fort; dabei klagte die Kranke über fortwährende Vomituritionen und über Schmerzen in allen Theilen des Körpers. Der Harn reagirte sauer und hatte 1,04 spec. Gewicht; er enthielt Scheidenepithel, etwas Gallenfarbstoff, viel Harnstoff, aber weder Eiweiss noch Leucin. Schwarze theerartige Stühle, verbunden mit blutigen Schleimmassen.

Die Nacht vom 16. auf den 17. verging wieder schlaflos. Das Erbrechen dauerte fort, desgleichen die schwarzen Stühle und die blutig schleimigen Entleerungen. Die Haut bekam etwas Icterisches. Die Person befand sich im Zustande vollständiger moralischer Entmuthigung.

In der Nacht vom 18. auf den 19. stellte sich Schlaf ein. Am 19. hatte das Erbrechen aufgehört, aber noch immer wurde blutiger Schleim nach unten entleert und der Durst war noch sehr lebhaft; auch hatte der Icterus zugenommen. Der Puls war ruhig und gleich von Anfang an gross. Die Temperatur in der Achselhöhle erreichte noch nicht 30° R.

Am 20. stellte sich neuerdings Erbrechen ein, so wie ein brennender Schmerz im Epigastrium; die icterische Färbung war noch stärker ausgebildet, der Puls hatte an Frequenz zugenommen, und die Temperatur hatte sich von 28° auf 30° erhoben. Gegen Abend stieg der Puls auf 108 und die Kranke wurde bewusstlos.

Am 21. Morgens trat der Tod ein.

Section. — Starke icterische Färbung der äusseren Haut und des Fettgewebes; blasse Muskeln; gelbliches Serum unter der Arachnoidea und Anämie des Gehirns; dunkle blutige Extravasate im Unterhautzellgewebe des Stammes und zwischen den Bauchmuskeln; Ecchymosen auf den normalen Lungen; blutige Infiltrationen längs der Bronchien und der Lungengefässe; Ecchymosen auf der Aussenfläche des Herzens, die Herzmuskulatur blass; ausgebreitete Ecchymosen im Gekröse.

Die Leber von gewöhnlicher Grösse, beim Schaben ziemlich fetthaltig. Die Milz normal.

Die Nieren vergrössert, gleichmässig gelb gefärbt.

Der Magen enthält eine geringe Quantität einer schwarzbraunen Flüssigkeit, und auch im Darme finden sich schmutzige schwarze Massen. Die Schleimhaut des Darmrohres ist überall ganz normal.

Die Uterushöhle ist mässig mit blutigem Schleime erfüllt.

Die mikroskopische Untersuchung ergab in diesem und dem vorhergehenden Falle die nämlichen Veränderungen wie in der 14. und 15. Beobachtung.

## 18. Selbstmord durch Phosphorzündhölzchen; Tod am siebenten Tage. (Mannkopff in Spitalszeitung, Beilage zur Wiener med. Wochenschrift. 1863. Nr. 26.)

Die 27jährige S. hatte im Jahre 1858 ein Puerperalfieber überstanden, und seitdem nur an unbedeutenden Menstruationsstörungen gelitten. Seit längerer Zeit war sie indessen ohne bekannte Ursache einem Lebensüberdrusse verfallen, und bereits im Jahre 1857 hatte sie den Tod im Wasser gesucht. Sie hatte ferner im December 1861 den Ueberzug von 500 Phosphorzündhölzchen in Milch verschluckt, ohne dass sie dadurch besonders erkrankte.

Am 2. April 1862, um 10 Uhr Abends, verschluckte sie den Ueberzug von 3000 Zündhölzchen, die vom Morgen an in kaltem Wasser gelegen hatten. Die Nacht verlief ohne besondere Zufälle. Am folgenden Morgen aber fühlte sich die Person unwohl und wurde ein Paar Male fast ohnmächtig. Von Mittag an erbrach sie ohne Unterlass schwarzgrüne Massen, anfangs von zäher schleimiger, späterhin von wässriger Beschaffenheit. Gegen Abend liess das Erbrechen etwas nach, und die Kranke konnte in die Charité in

Berlin gebracht werden, wo sie auf die Abtheilung von **Frerichs** kam. Sie erhielt Milch, Magnesia usta und eine Gummisolution, und wegen unerträglicher Kopfschmerzen wurden kalte Ueberschläge auf den Kopf gemacht. Dreimal stellte sich unter heftigen Unterleibsschmerzen Erbrechen ein, was allemal den Schmerz milderte. Die Nacht verlief schlaflos.

Am 4. April Morgens, als die kräftige, gut genährte Frau das Gift bereits 36 Stunden verschluckt hatte, war die Körpertemperatur nicht besonders erhöht; die Haut hatte aber einen gelblichen Anflug und war mit reichlichem Schweisse bedeckt. Im Gesichte prägte sich ein tiefes Leiden aus; die Wangen waren stark geröthet, und in den Augen war das Icterische noch mehr hervortretend, als in der Haut. Das Bewusstsein, überhaupt die Verrichtungen des Nervensystems, waren ungestört. Die Brust war ganz frei, das Athmen nur etwas beschleunigt, gleich dem weichen, mässig grossen Pulse. In der ausgeathmeten Luft machte sich ein schwacher Knoblauchsgeruch bemerklich.

Die Zunge erschien roth und feucht, ohne Beleg. Die Schenkel des Gaumensegels und die hintere Wand des Schlundkopfes waren schwach geröthet, und die Kranke klagte über ein Brennen in diesen Theilen; doch war das Schlucken so wenig wie das Sprechen erschwert.

Der Leib war schwach aufgetrieben, aber nicht gespannt. Die Kranke hatte ein fortwährendes Brennen im Epigastrium, und durch tiefen Druck steigerte sich dieser Schmerz auffallend. Das rechte Hypochondrium war ebenfalls gegen Druck empfindlich. Erbrechen stellte sich nur selten und sparsam ein; das Erbrochene war gallig und ohne Blutbeimischung.

Die Leber hatte in der Mammillarlinie $4^3/_4$ Zoll; ihr unterer Rand stand 4 Zoll unter der Basis des Schwerdtfortsatzes; das Organ reichte 3 Zoll über die Mittellinie nach links.

Die Milz erreichte in der Axillarlinie die achte Rippe.

Die Kranke wollte seit dem Verschlucken des Giftes keinen Harn gelassen haben, und durch den Katheter entleerte sich nur sparsam heller und bräunlich gefärbter Harn, der weder Eiweiss noch Gallenpigment enthielt. Am Abend vorher sollten Schmerzen in der Nierengegend dagewesen sein, aber aufgehört haben. Nur durch einen schief gerichteten Druck am äusseren Rande des Quadratus lumborum wurde jetzt noch ein lebhafter Schmerz hervorgerufen. (Decoct. Malvae mit Aq. Amygdal. amar.)

Es kam von nun an nur noch zweimal zu galligem Erbrechen. Am 3. und 4. Tage stellte sich mehrmals Diarrhöe ein, aber weiterhin war Verstopfung da. Erst kurz vor dem am siebenten Tage eintretenden Tode förderte ein Klystir einen weichen gelbbraun gefärbten Stuhl.

Die Temperatur der Haut hob sich allmälig und erreichte am siebenten Tage 39°,6 C. Auch die Frequenz des Pulses nahm nach und nach zu. Das Schwitzen hatte aufgehört, und die Haut wurde immer mehr gelb, während auch die Leber noch grösser wurde; denn am fünften Tage hatten ihre Durchmesser um 2 bis $2^1/_2$ Zoll zugenommen, und am siebenten Tage noch um weitere $^3/_4$ Zoll. Man konnte unterhalb des Rippenrandes den ziemlich festen Leberrand fühlen, was aber mit Schmerzen verbunden war. Auch die Milz nahm im senkrechten Durchmesser zu.

Die Harnabsonderung war während der ganzen Krankheit beschränkt. In den ersten Tagen entleerte sich nur sehr wenig mittelst des Katheters. Nur an den beiden letzten Tagen wurde wieder mehr Harn gelassen. Sein spec. Gewicht schwankte immer zwischen 1,020 und 1,026; er reagirte Anfangs neutral oder schwach sauer, weiterhin aber stark sauer. Der erste Harn enthielt viel phosphorsaure Salze; diese wurden aber weiterhin durch reichliche Mengen harnsaurer Salze ersetzt. Der Harn wurde immer dunkler in Folge des zunehmenden Gehalts an Gallenpigment. Vom vierten Tage an war Eiweiss im Harne nachzuweisen, dessen Menge weiterhin immer noch mehr zunahm. Unterm Mikroskope zeigten sich auch schmale durchsichtige Cylinder im Harne, in denen nur hin und wieder etwas Fett oder fetthaltige Epithelzellen zu bemerken waren.

Vom vierten Tage an schien auch das Nervensystem mehr zu leiden. Der Kopfschmerz stellte sich wieder ein, die Kranke fühlte sich im höchsten Grade hinfällig, die Gliedmaassen waren ihr ganz schwer und befanden sich zuletzt im Zustande unvollständiger Lähmung, die Muskeln endlich waren sehr schmerzhaft.

Im Gesichte prägte sich die Hinfälligkeit und die geistige Stumpfheit, deren sich die Kranke bewusst war, immer mehr aus. Indessen erfolgten immer noch rasche und bestimmte Antworten auf die vorgelegten Fragen und die Kranke war sich ihrer Lage ganz bewusst. Sie bekam Wein, Dec. Chinae vinosum und andere nervenstärkende Mittel; doch änderte sich ihr Kräftezustand nicht.

Am Morgen des 9. April verschlimmerten sich plötzlich alle Erscheinungen: die Pupillen waren erweitert und contrahirten sich nicht mehr durch stärkeres Licht; die Gliedmaassen wurden kühl, der Puls war intermittirend und klein. So verschied die Kranke um 8 Uhr, $6^1/_2$ Tage nach dem Verschlucken des Giftes, bei vollem Bewusstsein.

Section. — Dieselbe wurde erst drei Tage nach dem Tode vorgenommen; doch war das Wetter ziemlich kühl gewesen.

Auf der icterischen Haut zeigen sich zahlreiche Todtenflecken. Das Fett des stark entwickelten Panniculus adiposus hat eine schwach bräunliche Färbung.

Die Pleuren enthalten nur wenig röthliches Serum. Die Lungen sind bluthaltig und im hintern Umfange etwas ödematös. In den Bronchien findet sich ein dunkelrother Schleim; ihre Schleimhaut zeigt schwache Imbibitionsröthe.

Im Herzen ist nicht viel Blut enthalten; es ist erschlafft, und das Endocardium, zumal an den Klappen, ist offenbar mit Blut imbibirt. Die Herzsubstanz hat ein röthlichgraues Aussehen; an den Fasern derselben ist nichts mehr von Querstreifung zu sehen; die Primitivbündel haben ein dunkles Aussehen und lassen reihenförmig angeordnete stark lichtbrechende Granulationen erkennen, die der Einwirkung der Essigsäure widerstehen, sich also wie Fettkörnchen verhalten. An der Aorta bemerkt man ebenfalls hier und da eine schwache fettige Degeneration. Das Blut ist dunkelroth und zeigt nur eine ganz unvollständige Gerinnung.

In die Bauchhöhle sind etwa 150 Gramme blutiges Serum ergossen.

Die Schleimhaut im Schlund- und Kehlkopfe, so wie im Oesophagus ist graulich und zeigt keinerlei Veränderung.

Der Magen ist stark ausgedehnt und enthält etwa 200 Gramme einer grauröthlichen Flüssigkeit. Die Magenschleimhaut ist an der Cardia, an der grossen Curvatur und am Pylorus geröthet; sonst ist sie graulich gefärbt und zeigt scharf begrenzte Verdickungen.

Im Duodenum, gleichwie im übrigen Darmrohre, sind ganz graue Massen enthalten; dieselben sind im Dünndarme flüssig, im Dickdarme dagegen mit consistenteren Massen gemengt.

Ein mässiger Druck genügt, die im Ductus choledochus in geringer Menge angesammelte Galle in das Duodenum zu treiben. Die Gallenblase ist leer und zusammen gefallen.

Im Dünndarme ist die Scheimhaut am Rande der Valvulae conniventes geröthet, in der Tiefe dagegen hat sie ein graulichen Aussehen. In den Zotten erkennt man hier und da eine Anhäufung oder Verhaltung von Fett. Die Darmdrüsen sind etwas geschwellt.

Die Milz mässig vergrössert, sehr blutreich und fest.

Die Leber ist $11^1/_2$ Zoll breit, davon entfallen 5 Zoll auf den linken Lappen. Der rechte Lappen misst $9^3/_4$ Zoll und ist $2^3/_4$ Zoll dick; der linke Lappen misst $7^1/_2$ und $1^1/_2$ Zoll. Die Oberfläche der Leber erscheint glatt. Einzelne grössere Flecken an derselben sind stark injicirt und etwas eingesunken. Sonst hat die Leber eine entschieden gelbe Färbung, zumal am vordern Rande. Diese doppelte Färbung bemerkt man auch auf Durchschnitten. An den gelben Stellen treten die Leberläppchen scharf hervor, und in deren Centrum ist die gelbe Färbung am intensivsten. Die rothen Partieen sind weicher, die Leberläppchen sind darin nicht gleich scharf hervortretend.

Die Nieren sind ziemlich gross, ohne stärkere Consistenz, und besitzen eine glatte Oberfläche. Die Nierenkapsel löst sich leicht ab. Die Rindensubstanz ist stark entwickelt. Auf dünnen Schnitten erscheinen die Malpighi'schen Körperchen stark injicirt, und in den gewundenen Harnkanälchen sieht man eine feinkörnige Masse, die hauptsächlich Fett ist; doch erkennt man hier und da immer noch die Epithelialzellen. In gleicher Weise sind auch die geraden Harnkanälchen verändert, jedoch nicht bis zu den Nierenwärzchen hin, die sich durch eine dunkelrothe Färbung auszeichnen. Das interstitielle Bindegewebe der Nieren ist stärker entwickelt und reichlicher mit Serum erfüllt. Auch ohne Essigsäure sind darin eiförmige oder spindelförmige Kerne wahrzunehmen, die keine Fettmolekeln enthalten.

Die Schleimhaut des Uterus erscheint geschwellt und injicirt; sie ist mit einem röthlichen Secrete bedeckt. Im rechten Eierstocke findet sich ein frisch geborstenes, mit Blut gefülltes Graaf'sches Bläschen; denn zwei Tage vor dem Tode hatte sich zur gewöhnlichen Zeit die Menstruation bei der Kranken eingestellt.

Die mikroskopische Untersuchung der Leber im frischen und erhärteten Zustande lehrte Folgendes. In den gelben Partieen sind die Läppchen sehr gross und im Ganzen dunkel, während zwischen den Läppchen Streifen einer helleren oder selbst ganz durchscheinenden Substanz wahrzunehmen sind. Die Leberzellen sind von der Peripherie der Leberläppchen bis zur Vena centralis hin mit einem feinkörnigen Fette an-

gefüllt; dieses Fett schwindet bei Behandlung mit Aether und die Kerne der Leberzellen treten hervor. Das Bindegewebe zwischen den Läppchen ist stärker entwickelt, es führt viele Kerne und einzelne Fettkörnchen. Es ist auch ein feines Bindegewebe zwischen den Leberzellen zu erkennen, die zum Theil an der Peripherie der Läppchen mit braunen Pigmentkörnchen erfüllt sind.

In den rothen Partieen der Leber findet sich ebenfalls eine durchscheinende Schicht zwischen den Läppchen. Nach innen davon ist ein Drittel oder die Hälfte von der Peripherie der Läppchen getrübt; die Leberzellen fehlen hier ganz und werden durch Fettkörnchen und Fetttröpfchen ersetzt, zwischen denen noch vielfach Kerne von den Leberzellen vorkommen. In den centralen Partieen der Leberläppchen, im Umfange der Vena centralis, verhalten sich die Leberzellen ähnlich wie jene der gelben Leberpartieen. Das interstitielle Bindegewebe ist hier ebenfalls hypertrophisch, ja noch mehr als in den gelben Leberpartieen, und es enthält in gleicher Weise Fetttröpfchen. Stellenweise erkennt man auch am Epithelium der Gallenkanälchen fettige Degeneration.

## 19. Selbstmord durch Phosphorzündhölzchen; Tod am sechsten Tage. (Mannkopff a. a. O.)

Die 26jährige, immer ganz gesunde Z. trank am 23. November 1862, um 4 Uhr Nachmittags, eine Tasse Kaffe, womit seit einer Stunde die Köpfchen von 1000 Phosphorzündhölzchen übergossen worden waren.

Acht Stunden vergingen, ehe sich Krankheitserscheinungen einstellten; erst um Mitternacht kamen Schmerzen in der Magengegend, Schlaflosigkeit, Erbrechen leuchtender Massen, verbunden mit heftigem Durste. Der Schmerz nahm weiterhin zu, er breitete sich zu den Hypochondrien und weiterhin in die Lendengegend aus. Die Harnausscheidung nahm entschieden ab, ohne dass ein Hemmniss in der Entleerung sich bemerklich machte. Das Erbrechen wurde durch ein Brechmitlel unterhalten und hielt bis zum 25. November Morgens an. Die Kranke hatte ausserdem Magnesia usta bekommen und noch eine Mixtur, wornach wiederholte Stuhlentleerungen eingetreten waren. Die monatliche Reinigung war ein Paar Tage vor der Vergiftung eingetreten, etwas früher als gewöhnlich; auch war dieselbe nach Angabe der Kranken copiöser als sonst. Der anfänglich vorhandene Kopfschmerz hatte nachgelassen. Aber seit dem 24. November war die Kranke schwindelig, so wie sie sich setzte. Seit dem 25. fühlte sie sich ganz matt und schwach, und sie kam jetzt unter folgenden Erscheinungen in die Klinik zu Frerichs.

Ungeachtet der sonst kräftigen Constitution sieht man der Kranken die grosse Schwäche und Hinfälligkeit an. Die Haut fühlt sich trocken an, aber nicht besonders heiss; ihre Färbung lässt sich bei der künstlichen Beleuchtung nicht bestimmen. Häufiger und trockner Husten; die ausgeathmete Luft nicht leuchtend; der Puls klein, weich und frequent. Dick belegte Zunge ohne Appetit, starker Durst. Schmerzen im Schlunde beim Schlucken warmen Getränks, nicht aber beim Schlucken von etwas Kaltem. Hinten im Rachen ist nichts Auffallendes wahrzunehmen. Die Stimme schwach, aber nicht heiser.

Der Unterleib stark aufgetrieben und schmerzhaft, zumal in der Magengegend, in den Hypochondrien und in der Lendengegend; Zunahme der Schmerzen bei Druck.

Die Milz etwas vergrössert.

Die Leber um 2 Zoll den Rippenrand überragend und leicht zu fühlen; in der Mammillarlinie 6 Zoll hoch.

Der nur in geringer Menge durch den Katheter erhaltene Harn reagirt ganz entschieden auf Gallenpigment; auch kommt etwas Eiweiss darin vor.

Die Blutkügelchen lassen unterm Mikroskope keinerlei Veränderung erkennen.

Die Kranke bekommt Kataplasmen und ein Decoct. Chinae aromatico-vinosum.

Am 26. Morgens ist Icterus in der Haut und in den Augen leicht zu erkennen, und diese icterische Färbung nimmt die folgenden Tage immer mehr zu. Die Kranke muss zuerst häufig zu Stuhle gehen, weiterhin werden die Stühle seltener und auch consistenter, sie behalten aber immer die braune Gallenfärbung. Der Harn ist dunkelfarbig, und diese dunklere Färbung scheint vom zunehmenden Gallenpigmente herzurühren. Der Eiweissgehalt des Harns erhebt sich niemals besonders, und Fasercylinder oder andersartige Bildungen kommen niemals im Harne vor. Dagegen nimmt die Harnmenge entschieden ab, und während der letzten 24 Stunden sind nur 280 C.-Centimeter entleert worden. Ausserdem hat der Harn auch an specifischem Gewichte verloren; dasselbe betrug am 26. November 1,024, und am 29. November nur noch 1,012.

Die Leber nimmt am 27. und 28. an Grösse zu; binnen zwei Tagen reicht die untere Grenze des Organes um 1 Centimeter weiter abwärts.

Allmälig stellt sich Beschleunigung des Athmens und des Pulses ein: die Athmungen erheben sich von 20 auf 36, die Pulse von 100 auf 136. Die Temperatur in der Achselhöhle geht von 38,°2 C. auf 39°,8 C., und erst ein Paar Stunden vor dem Tode sinkt sie wieder auf 37°,8 C. Die Kranke klagt jedoch niemals über Hitze, wohl aber nicht selten über ein Schaudergefühl. Die Schluckbeschwerden ändern sich nicht. Die Unterleibsschmerzen erfahren eine Linderung durch die Kataplasmen. Der Schwindel und die Hinfälligkeit nehmen aber immer mehr zu, der Kopfschmerz stellt sich wiederum ein, und damit verbindet sich ein Herumwerfen und ein Angstgefühl, so dass in den letzten Nächten an keinen Schlaf zu denken ist. Nur ganz zuletzt scheint sich das Bewusstsein einigermaassen zu trüben. Unter zunehmender Beängstigung stirbt die Kranke am 29. November, $8^3/_4$ Uhr Nachmittags, also sechs Tage nach dem Verschlucken des Giftes.

Section. — Dieselbe wurde erst spät vorgenommen; bei der kühlen Witterung war aber die Fäulniss noch nicht weit vorgeschritten.

Das Gehirn mit seinen Häuten ganz normal beschaffen.

Zahlreiche Ecchymosen in beiden Blättern der Pleuren und des Herzbeutels. Bluterguss in's Zellgewebe des Mediastinum, und Verbreitung des Blutes längs der grossen Gefässstämme und der Bronchien, die bis in die Lungen hinein starke Injection erkennen lassen. Die Lungen selbst sind hypostatisch geschwellt. Jene blutigen Ergüsse reichen auch noch in die Muskelhaut des Oesophagus hinein, so dass sie durch die unveränderte Schleimhaut des letztern durchschimmern.

Der Magen und das übrige Darmrohr lassen keine pathologischen Veränderungen wahrnehmen. Der Mageninhalt ist chocoladenfarbig, der Dünndarminhalt hat eine schwach gelbliche Färbung.

Die Milz ist $4^1/_4$ Zoll lang, $2^5/_8$ Zoll breit, 1 Zoll dick; ihre Pulpa ist weich und kirschroth.

Die teigig anzufühlende Leber ist $9^1/_2$ Zoll breit: der rechte Lappen misst $8^1/_4$ und $3^1/_2$ Zoll, der linke Lappen $5^1/_2$ und $3^1/_2$ Zoll. Nur nach dem unteren Rande hin macht sich eine oberflächliche rothe Färbung bemerklich; sonst ist die Leber an der freien Fläche, gleichwie auf Schnitten, braunroth. Die Leberläppchen sind nicht scharf abgegrenzt. Die Gallenblase enthält nur wenig braune Galle.

Die Nierenkapseln lösen sich leicht ab. Die Nieren selbst sind glatt und ganz schlaff. Beiderlei Substanzen derselben stark injicirt. Die Harnkanälchen in der Rindensubstanz haben ein trübes Aussehen und sind stark icterisch; die Malpighi'schen Körperchen sind hyperämisch.

Der Uterus enthält blutigen Schleim; seine Schleimhaut ist lebhaft injicirt.

Das Blut sieht sehr dunkel aus; die Blutkörperchen haben ein blasses Aussehen, zeigen aber sonst keine Veränderung.

Die Muskelsubstanz des Herzens hat ein röthlichgelbes Aussehen und eine schlaffe teigartige Beschaffenheit. Die Querstreifung an den Muskelfasern fehlt fast vollständig. Die einzelnen Fasern haben ein trübes Aussehen, in Folge einer Anhäufung von Körnchen, die sich gegen Essigsäure wesentlich wie Fett verhalten.

Die mikroskopische Untersuchung der Nieren zeigt, dass das Epithelium fast ganz aus Fettmolekeln besteht, worin sich selbst nach Essigsäureeinwirkung keine Kerne auffinden lassen. Das interstitielle Bindegewebe der Nieren hat zugenommen; in demselben bemerkt man in mässiger Menge kleine spindelförmige Kerne und ausserdem einzelne Fettkörner. Auch in den Kernen der Capillaren, die in den Malpighi'schen Körperchen stecken, kommen einzelne Fetttröpfchen vor.

Die gleichen Veränderungen treten in der Leber entgegen. Auf sehr feinen Schnitten ist nichts von Leberzellen zu erkennen, und auf Schabepräparaten finden sich dieselben nur sehr sparsam. Die Zellen sind von den Interlobularräumen an bis zur Vena centralis hin ganz mit Fett erfüllt. An einzelnen Stellen sieht man grosse Oeltropfen; sonst erblickt man nur ganz fein granulirte Körper, die fast gleich gross sind, wie die Leberzellen Die Bindegewebsstreifen zwischen den Leberläppchen sind breiter, als sonst, und zwischen den Bindegewebsfasern liegen dicht gedrängt viele sternförmige Körper. Feine Fetttröpfchen finden sich hier und da in diesen Körpern und in deren Interstitien.

## 20. Absichtliches Verschlucken des in Wasser suspendirten Ueberzugs von Phosphorzündhölzchen; wiederholte Blutungen; Niederkunft zur gehörigen Zeit; Tod nach 8 Monaten. (E. Brullé, De l'empoisonnement par le phosphore. 1860. p. 42.)

Marie S., ein 31jähriges Dienstmädchen, kam am 21. Januar 1859 ins Hospital Lariboisière, auf die Abtheilung von Pidoux. Die kräftig gebaute, sonst gesunde Person hatte Tags vorher zwei Paquete Zündhölzchen, die sie für 10 Centimes gekauft hatte, in ein Gefäss mit warmem Wasser gethan, eine Stunde darin liegen lassen, und dann gehörig darin umgeschüttelt; die also vergiftete Flüssigkeit hatte sie dann um 5 Uhr Abends verschluckt. Eine halbe Stunde darnach hatte sie grosse Schmerzen hinter dem Brustbeine und in der Magengegend empfunden. Gegen 8 Uhr waren die Speisen durch wiederholtes copiöses Erbrechen entleert worden; das Erbrochene hatte im Dunkeln geleuchtet und einen Phosphorgeruch verbreitet. Um 11 Uhr hatten die Schmerzen den ganzen Unterleib eingenommen. Gegen Morgen war beim Erbrechen mehrmals Blut mit heraus gekommen. Ein herbeigerufener Arzt hatte Magnesia in Wasser nehmen lassen.

Als die Person um 9 Uhr Morgens ins Spital kam, war ihr Zustand folgender: Der Athem stark knoblauchsartig, keine Verletzungen in der Mundhöhle, Schmerz hinter dem Brustbeine, Schmerzen im ganzen Unterleibe, zumal aber in der Nabelgegend, die auch beim Drucke hervortreten, Auftreibung des Leibes, häufiger Drang zum Harnen und Schmerzen bei der Harnentleerung; 72 schwache Pulsschläge; das Gesicht nur wenig verändert; Gefühl grosser Schwäche. Die Kranke erhielt Eiweisswasser und darnach stellte sich mehrmals Erbrechen ein, wobei auch etwas Blut mit entleert wurde.

Am 22. hatten der Knoblauchsgeruch und das Erbrechen aufgehört, ebenso die Dysurie; die mehrmals wiederkehrenden Stühle waren frei von Blut; der Harn leuchtete nicht im Dunkeln. (Kataplasmen, Eiweissklystire, Milch.)

Am 24. stellte sich einmal Erbrechen ein, ohne dass aber Blut beigemengt war. Die Leibschmerzen hielten noch an, und unter Afterzwang ging ein halbflüssiger schwarzer Stuhl ab. (Zwölf blutige Schröpfköpfe; Kataplasmen, erweichende Klystire; Fleischbrühe, Milch.)

Am 25. blieb das Erbrechen weg; sonst blieb der Zustand unverändert.

Am 26. hielt der Tenesmus noch an, und die Kranke hatte flüssige, bluthaltige Entleerungen; dabei erbrach sie fast reines dunkles Blut. Die Leber ragte etwas über die falschen Rippen hinab und war schmerzhaft beim Drucke. Die Herztöne waren dumpf, aus der Ferne kommend, die Herzstösse nur schwach. Die Kranke war ganz bei sich, fühlte sich aber sehr schwach. (Innerlich Aq. Rabelii; kalte Milch; ein Klystir mit 8 Grammen Extr. Ratanhiae und 12 Tropfen Laudanum.)

An den folgenden Tagen schien Besserung einzutreten: der Leib war noch aufgetrieben, aber doch weniger gespannt, das Erbrechen hatte aufgehört, der Tenesmus sich gemindert; auch mit den Leibschmerzen wurde es viel besser, denn nur zwischendurch stellten sich leichte Koliken mit Stuhlentleerungen ein, denen nur manchmal etwas Blut beigemischt war. Die Kranke war abgefallen und schwach, aber doch nicht ganz erschöpft, sie konnte aufstehen und im Zimmer umher gehen. (Die Aq. Rabelii wurde weggelassen, und es wurden Pillen aus Extr. Opii und Extr. Bellad. verordnet.)

Die Kranke gestand jetzt, dass sie seit dem November, wo ihre Periode ausgeblieben war, schwanger sei. Der Gebärmutterhals fühlte sich allerdings etwas weicher an, war aber geschlossen. Es war kein Blut durch die Scheide abgegangen, und ein Abortus schien nicht zu drohen.

Am 9. Februar zeigte sich wieder Blut im Stuhle.

Am 11. Februar wurde ziemlich reines Blut erbrochen, oder richtiger ohne Anstrengung durch blosses Aufstossen entleert, und dazu gesellte sich noch heftiges Nasenbluten und Blutung aus beiden Ohren. Das Blut selbst war ganz flüssig und gerann kaum. An den nächstfolgenden Tagen kam noch etwas Blut aus dem Munde, und dem Stuhle war immer noch Blut beigemengt.

Am 14. Februar war der Harn durch Blut geröthet. (Decoct. turionum pini, Eis, kalte Klystire, zweimal im Tage eine kalte Begiessung, Fleischbrühe, kalte Milch.)

Mit der Rückkehr der Hämorrhagieen waren auch die nervösen Erscheinungen wieder gekommen: Schmerzen und Gefühl von Taubsein im linken Arme und weiterhin auch in den übrigen Gliedern, Empfindlichkeit in der Magengegend, Zusammenschnüren des Rachens, Beklemmung des Athems.

Am 16. stellte sich Tenesmus vesicalis ein, so wie Schmerz in der Nierengegend

und im Unterleibe. Der Muttermund blieb unverändert. Den Stühlen war immer Blut beigemengt, ja sie bestanden manchmal ganz aus reinem flüssigen Blute; der Harn war ebenfalls noch bluthaltig, manchmal auch der Auswurf.

Am 17. zeigte sich ganz schwacher Icterus im Gesichte und an den Gliedmaassen; die Augen hatten aber noch die natürliche Färbung. Das Gelbe trat in den folgenden Tagen mehr hervor, aber immer nur im Gesichte und an den Gliedmaassen, und die Augen blieben frei. Innen waren es die tiefer liegenden Theile, die sich durch stärkere icterische Färbung auszeichneten. Im Harne war nichts Icterisches wahrzunehmen.

In dem Maasse, als die icterische Färbung zunahm, minderte sich übrigens die hämorrhagische Disposition: der Harn hatte nur noch einen Stich ins Röthliche, und im Stuhle zeigte sich immer weniger Blut. (Die Kranke bekam die ganze Portion und etwas Wein.)

Am 27. stellte sich wieder Kolik ein und der Stuhl enthielt von Neuem viel reines Blut; es kam ferner Blut aus der Nase und aus dem Munde, und auch im Harne war wieder mehr Blut. (Kalte Waschungen, Eis, kalte Klystire; die weinhaltige Arznei beibehalten.)

Am 28. und 29. dauerten die Blutungen, ausgenommen die Epistaxis, noch fort, die abgehende Blutmenge selbst aber minderte sich.

Am 1. März war die Kranke im höchsten Grade geschwächt, so dass sie liegen musste; fast stimmlos lag sie mit halbgeschlossenen Augen, mit ganz blassen Lippen und kühlen Extremitäten da. Man zählte 70 ganz schwache Pulse. Am Halse und mit dem ersten Herztone war ein schwaches Blasen zu hören. (Aq. Menthae, Aether, Chin. sulf., Fleischbrühe, weinhaltiges Getränk.)

Die Blutungen nahmen dabei ab und hatten bis zum 6. März gänzlich aufgehört.

Am 10. März wiederum Blutung aus Mund und Nase, aus After und Blase; dazu Schmerzen in der Fossa iliaca dextra und im rechten Schenkel, nebst Schwäche in den Beinen, so dass die Kranke nicht gehen konnte. Diese frischen Blutungen hörten bis zum 12. März auf; nur im Harne dauerte der Blutgehalt bis zum 14. hin fort. Die Kranke war übrigens durch diese wiederauftretenden Hämorrhagieen weniger geschwächt worden, als früher: sie war seit dem 12. wieder ausser Bett und ass mit gutem Appetite.

Am 15. März, also am 55. Tage nach der Vergiftung, verliess sie auf eigenes Verlangen das Spital.

Sie blieb 14 Tage weg. Abgerechnet eine gewisse Schwäche und eine leichte Ermüdung mit Schmerzen in den Gliedern, hatte sie sich im Ganzen leidlich befunden. Der Tenesmus vesicalis hatte ganz nachgelassen; statt desselben war vollständige Incontinentia urinae eingetreten, die sich zumal beim Gehen einstellte. Aber am 30. trat wieder ein sehr starker Blutabgang aus den Harnwegen ein, und deshalb kam die Kranke wiederum ins Hospital Lariboisière.

Am 1. April stellte sich ein einmaliges sehr copiöses Blutbrechen ein. Bis zum 8. April war der Harn immer noch etwas blutfarbig. Von da an hörten alle Blutungen auf, und am 28. verliess die Person wiederum das Hospital. Eine gewisse Schwäche abgerechnet, und abgesehen von einem am Halse und mit dem ersten Herztone vernehmlichen Blasen, befand sie sich jetzt ganz gut; namentlich waren die Gliederschmerzen und die Incontinentia urinae gewichen. Die Gebärmutter fühlte man 3 Querfinger unterhalb des Nabels, und die Bewegungen des Kindes waren der Schwangeren fühlbar. Dieselbe war wieder ganz zu Kräften gekommen.

Mai und Juni verliefen ohne irgend einen Zufall. Anfangs Juli war eine starke Gebärmutterblutung eingetreten, über deren Veranlassung die Person nur unbestimmte und wenig glaubhafte Angaben machte. Sie kehrte daher zum dritten Male ins Hospital zurück. Die Blutung liess hier nach, ohne dass ein Abortus sich einstellte.

Brullé brachte weiterhin in Erfahrung, dass die Geburt zur rechten Zeit sich eingestellt hatte und gut verlaufen war, dass aber ziemlich nach Ablauf des Wochenbettes eine zwar nichtblutige, jedoch nicht zu stillende Diarrhöe aufgetreten war, der die Person im September, also 8 Monate nach der Vergiftung, erlag.

Bei der Section hatte man die Schleimhaut des ganzen Darmrohrs schieferfarbig angetroffen.

## 21. Vergiftung durch Phosphorzündhölzchen; physikalische und chemische Untersuchung der Organe. (Gutachten von Z. Roussin.)

In einem sorgsam verbundenen und mit wohlerhaltenen rothen Siegeln versehenen Korbe sind drei Steinguttöpfe, die mit Pergament überdeckt und roth versiegelt befunden

wurden, gut in Stroh verpackt. Die drei Töpfe haben die Aufschriften: Dünndarm, Leber und Flüssigkeiten; — Magen und Inhalt desselben; — Dickdarm, Milz, Nieren, Harnblase, Pankreas.

Beim Eröffnen der Töpfe ergiebt sich, dass die verschiedenen Organe ungewöhnlich gut erhalten sind: sie verbreiten nur einen Geruch nach einer animalischen Substanz, keineswegs einen wirklich fauligen Geruch, und alle, zumal der Magen, zeigen ihre natürliche Farbe und die normale Consistenz.

Ich untersuchte die verschiedenen Organe zunächst auf das Vorkommen kleiner fester Partikelchen, dergleichen man nicht selten im Darmrohre abgelagert findet.

Der Magen wird zunächst überall genau mit der Lupe durchsucht. Alle kleinen Körperchen in demselben werden herausgenommen und einzeln unters Mikroskop gebracht, oder weiterhin chemisch untersucht. Ganz eben so wird mit der weisslichgrauen Flüssigkeit im Topfe, worin der Magen lag, verfahren. Diese Flüssigkeit kommt in ein konisches Probirglas und wird darin 12 Stunden stehen gelassen; dann wird die überstehende Flüssigkeit abgegossen, der feste Rückstand aber bei Seite gestellt. Das Ergebniss dieser Untersuchung des Magens und seines Inhalts fällt negativ aus. Als fremde Körper finden sich nur ein Paar mikroskopische Sandkörner, ein Paar kleine Stückchen kohlensaurer Kalk, nebst einigen platten und ganz kleinen Fetzchen Rost. Da diese dreierlei Körper in dem Rückstande nach Abgiessen der Flüssigkeit enthalten waren, so liegt die Vermuthung nahe, dass der Steinguttopf schlecht gereinigt worden war.

Der Dünndarm wird behufs der Untersuchung auf eine grosse Glastafel gelegt, mittelst Pincette und Scheere der ganzen Länge nach aufgeschnitten, hierauf mit blossem Auge und weiterhin mit der Lupe durchmustert. Zuerst fällt dem Auge nur eine grünlich-gelbe Masse und ein galliger Schleim auf; als aber hin und wieder ein Wasserstrahl auf die Schleimhautfläche gerichtet und diese mit dem Rücken des Scalpels leicht abgeschabt wird, kommen im obern Drittel des Duodenum ein Paar harte, unter dem Scalpel knirschende und dabei leicht zerreibliche gelbe Stückchen zum Vorschein, die in ein Uhrglas in etwas Wasser gelegt werden. An einem dieser Stückchen hängt, wie man unter der Lupe sieht, ein ganz kleiner Holzrest.

Im Dickdarme finden sich viele unverdaute vegetabilische Häutchen, die grossentheils als Schalen von Weizenkörnern erkannt werden, ausserdem noch zahlreiche vegetabilische Spiralgefässe.

Bevor noch die eigentliche chemische Untersuchung beginnt, wird zu einer genaueren Untersuchung der erwähnten gelben Fragmente geschritten. Sie werden alle in das nämliche Uhrglas gethan, unter der Lupe mit einer feinen Pincette einzeln gefasst, mehrmals abgespült und auch noch mit einem feinen Pinselchen gereinigt, bei mässiger Wärme getrocknet und endlich chemisch untersucht. Sie schmelzen bei 100° bis 115° C. Nach erfolgter Schmelzung entzünden sie sich an der Luft und verbrennen mit blassblauer Farbe und unter Ausgabe eines starken Geruchs nach schwefliger Säure, ohne einen Rückstand in der Porzellanschale zu lassen. Ein mit Stärke und jodsaurem Kali bestrichenes feuchtes Papier bläut sich auf der Stelle in den durch Verbrennung jener Fragmente erzeugten Dämpfen.

Ein solches Fragment kommt in eine an dem einen Ende geschlossene Glasröhre und wird mittelst eines Glasstäbchens in ein feines Pulver verwandelt. Darauf werden 10 Tropfen ganz reine concentrirte Salpetersäure gegossen, und das Gläschen kommt dann 6 Stunden lang in eine Temperatur von 100° C., wobei sich das gelbe Pulver auflöst. Die saure Flüssigkeit wird jetzt mit mehrfachen Volumina destillirten Wassers versetzt, und durch Zusatz von salzsaurem Baryt giebt sie ein reichliches Präcipitat.

Ein anderes gelbes Fragment kommt in ein an dem einen Ende geschlossenes enges und ganz ausgetrocknetes Glasröhrchen, und darauf werden einige frisch abgetrennte Späne von Natriummetall gethan. Durch leichtes Erhitzen werden die beiden Körper mit einander in Vereinigung gebracht. Nach dem Erkalten werden 8 Tropfen destillirtes Wasser zugegossen, worin sich die Masse mit gelber Färbung auflöst. Sowie dann ein Paar Tropfen Salzsäure zugesetzt werden, entwickeln sich auf der Stelle Gasblasen, die wie faule Eier riechen und ein mit essigsaurem Bleioxyd geschwängertes Papier schwärzen.

Wird ein solches gelbes Fragment statt mit Natrium mit ein Paar Körnern Cyankalium versetzt und in Wasser aufgenommen, so färben saure Eisensalze diese Flüssigkeit auf der Stelle intensiv roth.

Alle diese Reactionen beweisen, dass die untersuchten gelben Fragmente nichts anderes sind, als geschmolzen gewesener Schwefel.

Wie bereits erwähnt, enthielt der Dünndarm ein Holzspänchen, woran einige Kör-

ner einer gelben Materie hingen, die den beschriebenen gelben Fragmenten ähnelten. Directe Versuche erwiesen, dass diese gelbe Substanz ebenfalls reiner geschmolzen gewesener Schwefel war. Das Holzspänchen stammte nach der mikroskopischen Untersuchung von einem dicotyledonischen Gewächse. Eine vergleichende Untersuchung der Holzstückchen von verschiedenen käuflichen Phosphorzündholzsorten ergab die vollständigste Uebereinstimmung dieser Holzarten mit jenem Spänchen. Im Verlaufe der mancherlei Manipulationen, die zum Behufe der Untersuchung nöthig waren, theilte sich übrigens letzteres nach der Richtung des Faserverlaufes in zwei Portionen.

Ich lege dem Berichte zwei an beiden Enden geschlossene Glasröhrchen bei: im ersten sind die noch übrigen Fragmente des geschmolzen gewesenen Schwefels aus dem Dünndarme des Herrn Charlemagne Lefèvre enthalten; im zweiten liegen die beiden getrennten Hälften des Holzspänchens mit anhängenden Resten des Schwefels.

Das Auffinden dieser nicht zur Nahrung dienenden Substanzen, des geschmolzen gewesenen Schwefels und eines schwefeltragenden Holzspänchens, war wichtig genug, und musste den Verdacht einer Phosphorvergiftung erwecken. Ich richtete deshalb den Mitscherlich'schen Apparat her, um die Erscheinung der Phosphorescenz beobachten zu können.

Das ganze Darmrohr wurde in kleine Stückchen zerschnitten, mit der gehörigen Menge verdünnter Schwefelsäure in eine Entwickelungsflasche gethan, und daran kam dann eine Glasröhre, die durch kaltes Wasser kühl gehalten wurde. Der Apparat wurde ganz im Dunkeln im Wasserbade nach und nach in die Siedhitze gebracht. Aber fünf Stunden lang wartete ich vergebens auf die vermuthete Erscheinung; es kam keine Phosphorescenz.

Einem solchen negativen Resultate begegnet man nicht selten bei Phosphorvergiftung, selbst wenn dieselbe ganz unzweifelhaft feststeht; aber nur dann, wenn die Untersuchung der ausgegrabenen Leiche in einer ganz späten Zeit stattgefunden hat. Da indessen in dem vorliegenden Falle die Untersuchung rasch vorgenommen wurde, so konnte ich mich über das Fehlschlagen jenes Versuches nur wundern.

Die Veranlassung des scheinbaren Widerspruchs wurde indessen alsbald aufgeklärt. Die Flüssigkeit, welche beim Destilliren des klein zerschnittenen Darmrohres in den Recipienten übergegangen war und 772 C.-Centimeter betrug, hatte einen ganz eigenthümlichen Geruch und reagirte entschieden sauer: dabei zeichnete sie sich durch eine entschiedene Trübung aus, dergleichen ich bis dahin bei ähnlichen Versuchen noch nicht gesehen hatte. Ich gab 20 C.-Centimeter dieser Flüssigkeit in eine Porzellanschale und liess dieselbe über einem Bunsen'schen Brenner verdampfen. Das Local war noch ganz dunkel, nur mit einer Kerze erleuchtet. Als die Flüssigkeit ins Sieden gekommen war, entzündete sich der aufsteigende Dampf auf einmal, und verlöschte dann auf der Stelle. Ich verspürte aber zugleich einen schwachen Alkoholgeruch.

Jetzt versetzte ich 100 C.-Centimeter vom Darmrohrdestillate mit 100 Grammen trocknem kohlensauren Kali und unterwarf dieses Gemenge einer langsamen Destillation: die übergehende Flüssigkeit hatte alle Charactere gewöhnlichen Alkohols. So war es nun begreiflich, warum das phosphorische Leuchten mit dem Mitscherlich'schen Apparate nicht aufgetreten war. Denn wir wissen längst, dass die meisten flüchtigen Substanzen, zumal aber der Alkohol, die Entwickelung der Phosphorescenz verhindern, wenn sie auch nur in ganz geringer Menge beigemischt sind.

Woher konnte dieser Alkohol in den Organen von Charlemagne Lefèvre stammen? Es ist wohl anzunehmen, dass bei der Section den herausgenommenen Eingeweiden etwas Alkohol zugesetzt wurde, um der Zersetzung vorzubeugen.

War auch der Alkohol dem Auftreten eines phosphorischen Leuchtens hindernd entgegen getreten, so hatte er doch die Verflüchtigung des Phosphors (falls solcher in den Organen vorkam) nicht zurückhalten können, und derselbe musste in das Destillationsproduct übergegangen sein.

Um darüber ins Klare zu kommen, wollte ich erst vergleichende Versuche anstellen, zu welchem Ende ich zwei ganz gleiche Mitscherlich'sche Apparate aufstellte. In jeden kamen 500 Gramme fein zerschnittene Ochsenlunge, ein Liter destillirtes Wasser, 100 Gramme Alkohol und 200 Gramme reine Schwefelsäure; ausserdem wurde aber auch noch in den einen Apparat, bevor er geschlossen wurde, der phosphorhaltige Ueberzug von zwei Phosphorzündhölzchen gebracht. Bei Destilliren entwickelte sich in keinem der beiden Apparate phosphorisches Leuchten. Die Destillation wurde unterbrochen, als etwa 250 Gramme Flüssigkeit übergegangen waren. Die Destillate in beiden Apparaten waren etwas trübe, rochen stark nach Alkohol und reagirten sauer. Das Destillat aus dem phosphorhaltigen Apparate war aber mehr getrübt und gab auch eine weit stärkere saure Reaction, ähnlich dem Destillate von den Eingeweiden des Herrn Lefèvre.

Es handelte sich nun darum, ob der Phosphor in diesen Flüssigkeiten sich nicht noch nachweisen liess; zu dem Ende wurde folgendermaassen damit verfahren.

Lange Zeit hindurch wurde ein Strom reines Chlorgas in beide Flüssigkeiten geleitet, um die etwa darin enthaltenen phosphorigen Körper, in welchem Zustande sie sich auch darin finden mochten, in Phosphorsäure umzuwandeln. Nachdem sie 24 Stunden hindurch ruhig dagestanden hatten, wurden sie im Sandbade bei 120° C. zur Trockne abgedampft. In beiden Abdampfschalen blieb ein schwach gefärbter Rückstand; dieser wurde durch Salpetersäure aufgenommen und von Neuem erhitzt, bis vollständige Entfärbung eingetreten war und bis sich keine sauren Dämpfe mehr entwickelten. Der Rückstand wurde durch einen schwachen Ueberschuss von reinem Ammoniak übersättigt, im Wasserbade nochmals zur Trockne abgedampft, in ein Paar Cubikcentimetern destillirten Wassers aufgenommen und dann durch schwedisches Papier fitrirt.

Jedes Filtrat wurde in zwei Portionen getheilt: die erste Portion wurde mit reinem salpetersaure Silberoxyd versetzt; in die zweite Portion kam molybdänsaures Ammoniak in einem Ueberschusse von Salpetersäure. Das Resultat dieser beiden Reactionen liess nichts zu wünschen übrig. In dem Destillate der Ochsenlunge, der kein Phosphorzündholzüberzug zugesetzt worden war, bewirkte das salpetersaure Silberoxyd keinen Niederschlag, das molybdänsaure Ammoniak keine Farbenänderung. Hingegen im Destillate der mit Phosphorpaste versetzten Ochsenlunge entstand durch salpetersaures Silberoxyd ein gelbes Präcipitat, das sich in Ammoniak und Salpetersäure löste; und wurde jenes Destillat mit molybdänsaurem Ammoniak und Salpetersäure versetzt und erwärmt, so wurde es hellgelb und es entstand ein citronengelbes Präcipitat von phosphorsaurem Molybdänsäure-Ammoniak.

Diese Methode giebt also die Mittel an die Hand, um zu erfahren, ob das Destillat von den Organen des Herrn Lefèvre Spuren phosphoriger Substanzen enthält. Der Versuch wurde mit aller Vorsicht ausgeführt, und aufs Bestimmteste wurde dadurch erwiesen, dass wirklich Phosphor in jenem Destillate enthalten war: es präcipitirte viel phosphorsaures Silberoxyd, nicht minder auch viel phosphorsaures Molybdänsäure-Ammoniak. Letzteres ist in einem versiegelten Glasröhrchen beigeschlossen.

Nach Beendigung der vorgenannten Versuche wurden die animalischen Substanzen aus der Entwickelungsflasche genommen und mit den übrigen Eingeweiden zusammen zu anderen Versuchen verwendet, die darauf abzielten, etwa vorhandene metallische Gifte nachzuweisen. Diese Versuche waren aber durchaus erfolglos; es war keine Spur von Arsenik, von Autimon, von Kupfer, von Blei, von Quecksilber aufzufinden.

Durch die vorstehenden Untersuchungen werden daher folgende Schlussfolgerungen begründet:

1) Im Dünndarme des Herrn Lefèvre wurden Fragmente geschmolzen gewesenen Schwefels gefunden, desgleichen auch ein Holzspänchen, woran noch solcher Schwefel sass.

2) Das Destillat von den aus der Leiche genommenen Organen enthielt phosphorige Substanzen (des composés phosphorés) und wenn dieses Destillat nicht so leuchtete, wie man es sonst zu beobachten pflegt, so erklärt sich dies aus der Behandlung der genannten Organe mit Alkohol.

3) Andere Mineralgifte kamen in den Organen des Herrn Lefèvre nicht vor.

4) Es ist als ausgemacht anzusehen, dass Herr Lefèvre ziemlich viel phosphorhaltige Masse von gewöhnlichen Phosphorzündhölzchen verschluckt hat.

## 22. Vergiftung durch Käse, der mit Phosphorpaste versetzt war. (Gutachten von P. Lorain und Z. Roussin.)

Gut verschlossen und versiegelt erhielten wir ein kleines weisses Holzkästchen, bei dessen Eröffnung wir zunächst auf ein Papier stiessen mit der Aufschrift: Vergiftungsversuch. — Labre's Fall. — Käse, zu untersuchen. Dieses Papier lag auf einer Kaffetasse aus grobem Fayence, die mittelst eines Fadens durch ein Blatt Papier verschlossen war, worauf die Worte standen: Der in der Wohnung des Herrn Jurain gefundene Käse.

Die Tasse enthielt 38 Gramme einer gelblichen, aus unregelmässigen Stückchen bestehenden Substanz, die ohne Weiteres als Käse erkannt wurde. Doch befand sich dieser Käse in einem eigenthümlichen Zustande, der eine nähere Beschreibung verdient. Er bildete nämlich nicht ein einziges Stück oder nur ein Paar Stücken, wie es bei der teigigen zähen Beschaffenheit der Substanz zu erwarten gewesen wäre, vielmehr waren es ausnehmend viele unregelmässige Stückchen von der Grösse einer Haselnuss und noch viel kleiner. Man konnte glauben, einen grob geschabten Käse vor sich zu haben. Er verbreitete einen Geruch wie stark ranziger Greyerzkäse; daneben war aber noch ein

anderer nicht genau zu beschreibender Geruch wahrnehmbar, der sich noch am besten einem Gemisch von Schimmel und Knoblauch vergleichen liess. Einzelne Stückchen waren ganz trocken, andere hatten noch etwas Weiches; die grösseren waren in der Mitte noch ganz wie Greyerzkäse gefärbt und sahen auch so aus. Einzelne Stückchen hatten schwarze Flecken und waren mit Büscheln gelblicher Cryptogamen bedeckt. Im Dunkeln liessen alle diese Stückchen zunächst keinerlei Leuchten erkennen; es trat auch keinerlei Lichterscheinung auf, als sie unter Zutritt der Luft mit einem Glasstäbchen umgerührt wurden. Die Stückchen wurden nun eines nach dem andern mit der Schneide eines Glastäfelchens gerieben, ohne dass ein Leuchten entstand. Nur zwei Stückchen zeigten ein anderes Verhalten. Dieselben klebten an einander, und als sie von einander getrennt wurden, entstand ein lebhaftes Leuchten, das über 20 Minuten anhielt, wobei sich zugleich der besondere Geruch verbreitete, den der langsam an der Luft sich oxydirende Phosphor entwickelt.

Wir brachten ein Paar Stückchen Käse in einige Tropfen destillirten Wassers; letzteres bekam dadurch eine entschieden saure Reaction.

Es wurden ein Paar andere Stückchen im Glasmörser mit einigen Tropfen destillirten Wassers zerrieben, wodurch eine emulsionsartige Flüssigkeit entstand. Ein Tropfen dieser Flüssigkeit wurde dann unters Mikroskop gebracht, und es zeigten sich darin eine Menge Stärkekörnchen, die in allen Stücken der Getreidestärke glichen: sie färbten sich in Jodwasser dunkelblau und zerfielen in kochendem Wasser, ohne der Fähigkeit, durch Jod gefärbt zu werden, verlustig zu gehen. Es traten uns aber auch unterm Mikroskope mehrfach braungelbe, gerinnte, gekrümmte Häärchen entgegen, deren Anwesenheit ganz charakteristisch für den Weizen ist.

Höchst auffallend war das ungewöhnliche Vorkommen dieser Menge Stärkekörnchen an der Oberfläche und auch im Innern des zu untersuchenden Käses. Wir brauchen nur daran zu erinnern, dass gewöhnliches Mehl ein niemals fehlender Bestandtheil der Phosphorpasten ist, die in den Apotheken zubereitet und zum Vertilgen von Ratten und Mäusen verkauft werden.

Wir stellten nun einen Mitscherlich'schen Apparat auf, und gaben etwa 2 Drittheile des Käses mit 200 Grammen destillirten Wassers in denselben. Als hierauf im ganz dunkeln Raume die Temperatur rasch bis zum Kochen gesteigert wurde, entwickelte sich in der Kühlröhre alsbald ein lebhaftes Leuchten, und diese flackernde Phosphorescenz hielt 4 bis 5 Minuten an.

Als die Kochflasche wieder abgekühlt war, wurde die Flüssigkeit aus derselben auf ein angefeuchtetes Filtrum von schwedischem Papier gegossen, die durchgehende Flüssigkeit aber weiterhin abgedampft. Es blieb ein syrupsartiger, gefärbter, sehr saurer Rückstand, der bis zur Verkohlung erhitzt wurde. Diese Kohle wurde mit destillirtem Wasser behandelt und nach halbstündigem Kochen filtrirt. Das halbe Filtrat wurde mit Ammoniak gesättigt und hierauf mit salpetersaurem Silberoxyd versetzt, wobei ein gelber Niederschlag entstand, der sich in überschüssigem Ammoniak und in einem geringen Ueberschuss von Salpetersäure wieder löste. Das nämliche Filtrat erzeugte in einer Lösung von Magnesiasalzen ein weisses krystallinisches Präcipitat von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia, das in Salmiak unlöslich war. Als ferner dem genannten Filtrate reine Salpetersäure und molybdänsaures Ammoniak zugesetzt wurden, nahm die Flüssigkeit eine hellgelbe Farbe an, zumal beim Erhitzen bis zu 100° C., und es entstand ein citronengelber Niederschlag aus phosphorsaurem Molybdänsäure-Ammoniak.

Die genannten Erscheinungen lassen keinen Zweifel darüber zu, dass in jenem Käse etwas Phosphor und noch mehr Phosphorsäure enthalten ist. Damit erhalten wir aber auch eine Erklärung für die sonderbaren Erscheinungen, die uns im Verlaufe der Untersuchung entgegen getreten sind. Es ist nämlich eine ausgemachte Thatsache, dass dem Käse fein zertheilter Phosphor zugesetzt worden war. Da nun an der Oberfläche des Käses und auch in einzelnen Partieen der weichen Masse zahlreiche Stärkemehlkörnchen gefunden wurden, so darf wohl mit grosser Wahrscheinlichkeit angenommen werden, dass dieser Phosphor von der gewöhnlichen mit Mehl bereiteten Phosphorpaste herrührte. Die Phosphorpaste ist eine ziemlich weiche Masse, die sich nicht gut mit dem festeren Käse mengen liess, und deshalb musste der Käse in kleine Fragmente zertheilt werden. In Folge dieser Zerkleinerung vergrösserte sich aber die Berührungsfläche der Phosphorpaste mit der Atmosphäre, und das bedingte wieder die langsame Oxydation des Phosphors und dessen Umwandlung in Phosphorsäure. Der Phosphor verlor demnach allmälig die Fähigkeit zu leuchten, und nur dem glücklichen Umstande, dass zwei Stückchen Käse zusammenklebten und ein Fragment der Phosphorpaste umschlossen, welches dadurch dem Oxydationsprocesse entrückt wurde, haben wir es zu ver-

danken gehabt, dass uns dennoch Gelegenheit geboten wurde, im Verlaufe der Untersuchung jene Phosphorescenz wahrzunehmen. Durch das Oxydiren des dem Käse zugemengten Phosphors hatte sich eine entsprechende Menge Phosphorsäure bilden müssen, also ein fixer Körper, der leicht aufzufinden sein musste, und jetzt noch den sicheren Beweis liefert, dass dem Käse wirklich Phosphor beigemengt worden war *).

Schlussfolgerungen: 1) Der im Hause des Herrn Jurain weggenommene Käse enthielt noch immer eine geringe Menge gewöhnlichen Phosphors, ausserdem ziemlich viel freie Phosphorsäure. 2) Da viele Stärkemehlkörner und auch Häärchen von Weizenkörnern dem Käse beigemengt waren, so darf angenommen werden, dass dieser Phosphor in der Form der gewöhnlichen Phosphorpaste hinein gekommen ist.

## 23. Vergiftung durch Phosphorzündhölzchen; Genesung. (J. Breyton, Thèse sur l'empoisonnement aigu par le phosphore. Paris, 1865. Nr. 178.)

Marie M., eine verheirathete Weissnäherin von 34 Jahren, gebar am 25. Mai 1864 einen kräftigen Knaben. Das Wochenbett verlief wie gewöhnlich und die Frau befand sich ganz wohl, als sie am 16. Juni in Folge häuslichen Verdrusses den Entschluss fasste, sich ums Leben zu bringen. In einem halben Glase Wasser macerirte sie 24 Stunden hindurch die Köpfchen einer ganzen Schachtel gewöhnlicher (rother) Zündhölzchen, die zwei Sous gekostet hatte. Sie verschluckte dieses Wasser gegen 4 Uhr Nachmittags, und in der Ueberstürzung schluckte sie auch ein Paar Zündholzköpfchen mit hinab. Das Wasser hatte abscheulich geschmeckt. Alsbald nach dem Verschlucken stellte sich fortwährendes Aufstossen mit Knoblauchsgeruche ein, ausserdem heftige Schmerzen im Schlunde, längs des Oesophagus, im Magen und im Unterleibe, aber kein Erbrechen und keine Diarrhöe. Erst gegen 8 Uhr Abends kam ein Arzt und verordnete ein Brechmittel, welches nach oben und nach unten wirkte. Das Entleerte hatte einen sehr übeln Geruch, aber nicht nach Phosphor; untersucht wurde es nicht. Das Erbrechen sowohl wie die Entleerungen nach unten hielten die ganze Nacht an, und die Schmerzen in den Verdauungswegen liessen dabei etwas nach. Das knoblauchsartige Aufstossen kam nicht wieder.

Am 17. Morgens hatte die Frau starkes Nasenbluten. Sie kam im Verlaufe des Tages ins Hôtel-Dieu in Lyon, auf Vernay's Abtheilung, wo die um 4 Uhr stattfindende Untersuchung Folgendes ergab.

Die starke, kräftige, bisher immer gesunde Frau, erkennt vollkommen den bedenklichen Zustand, worein sie sich versetzt hat, und ist über den ganzen Hergang wahrhaft betrübt. Sie hat einen entschiedenen Phosphorgeschmack, ein Brennen im Schlundkopfe und im Oesophagus, Schmerzen im Leibe, zumal in der Magengegend; der Leib ist weich und nicht aufgetrieben, aber gegen jeden Druck empfindlich; Uebelsein und Erbrechen haben in der Nacht nachgelassen, und nur noch heute Morgen hat die Frau zum letzten Male zu Stuhle gehen müssen. Heftiger Stirnkopfschmerz, Eingenommenheit des Kopfes und Schlaflosigkeit; allgemeine Steifigkeit, Schwäche, empfindliche Abspannung in Armen und Beinen; weder Anästhesie, noch Hyperästhesie. Schwaches Hüsteln mit leichten Schmerzen am untern Ende des Brustbeins. Lungen und Herz normal bei der Percussion und Auscultation. Im bleichen Gesichte prägt sich Angst aus. Weicher, leicht wegzudrückender, regelmässiger Puls mit 72 Schlägen; feuchte Haut. (Eiweisswasser; Klystir.)

Die Nacht verläuft gut, aber ohne Schlaf.

Am 18. zeigen sich die nämlichen Erscheinungen, wie Tags vorher; dazu hat sich noch heftiger Schmerz in der Nierengegend gesellt. Keine Stuhlentleerung; 60 Pulse. (Eiweisswasser, Ol. Ricini, 2 Klystire, Kataplasmen.) Abends stellt sich eine Entleerung ein, wodurch die Schmerzen im Leibe gebessert werden.

Am 19. klagt die Kranke noch immer über starken Kopfschmerz und über Schlaflosigkeit, so wie über Schmerzen in den Beinen. Sie ist aber fieberlos. (Milch und Magnesiahydrat.) Der Schlaf unruhig.

---

*) Als Frau L. den mit Phosphorpaste gemengten Käse auf den Tisch gestellt hatte, nahm sie das Licht weg. So bemerkte L., dem dieser Käse bestimmt war, sogleich ein lebhaftes Leuchten, was seinen Verdacht erregte und ihm Veranlassung wurde, Anzeige zu machen.

Am 20. klagt die Kranke über Kolik und starke Nierenschmerzen, ferner über Kopfschmerz, Uebelkeit und über ein schmerzhaftes Abgemattetsein. Der Harn geht sparsam ab, aber schmerzlos. (Die nämlichen Mittel.) In der Nacht copiöses Erbrechen und wiederholte Stuhlentleerungen; zweimal Wadenkrampf.

Am 21. treten die Kolikschmerzen weniger hervor; der Kopfschmerz dauert aber noch fort. Die Milch wird weggelassen. In der Nacht schläft die Kranke etwas.

Am 22. scheint der Zustand besser zu sein. Der Kopfschmerz hat aufgehört, die Schmerzen im Epigastrium und in der Nierengegend haben etwas nachgelassen. Zweimal hat die Kranke Stuhlentleerung gehabt. Sie bekommt Appetit und ist fieberlos; aber die Glieder, namentlich die Beine, sind ihr wie zerbrochen. (Reissuppe.)

Am 23. klagt die Kranke wieder über mehr Schmerzen, über Uebelkeit und Magenkrampf, was von der strengen Diät herzurühren scheint. (Huhn). Im Verlaufe des Tages stellt sich ein mässiges Blutbrechen ein, wodurch sich die Kranke erleichtert fühlt.

Am 24. ist die Hinfälligkeit noch grösser, als an den vorhergehenden Tagen; dabei Kopfschmerz, Schmerzen in der Magen- und Nierengegend, so wie Steigerung der Gliederschmerzen. (Limonade, Ferrum sesquichloratum.) Im Verlaufe des Tages stellt sich ein Blutabgang aus den Geschlechtstheilen ein, der aber auch gleich wieder verschwindet; das abgehende Blut ist ganz blass.

Am 25. hat sich wiederum heftigere Kolik eingestellt, mit Uebelsein und Diarrhöe; in den Stühlen ist Blut enthalten. Zum ersten Male ist die Lebergegend etwas schmerzhaft, aber nur bei Druck; die Leber selbst scheint nicht vergrössert zu sein. Der Harn ist eiweisshaltig, und es geht immer nur wenig auf einmal ab. Der Kopfschmerz hat zwar etwas nachgelassen, dafür aber haben die Schmerzen in den Gliedern, zumal in den Beinen, zugenommen; die Kranke hat die Empfindung, als nagte etwas an den Knochen. Das Gefühl an der Körperoberfläche zeigt keinerlei Veränderung. Keine Spur von Fieber. (Die nämlichen Mittel, Amylumklystire.)

Am 26. Morgens entleert die Kranke durch zweimaliges Erbrechen etwa 100 Gramme reines röthliches Blut; sie fühlt sich dadurch erleichtert, aber auch im höchsten Grade schwach. Die Beine sind besonders schmerzhaft, und sie vermag kaum zu stehen. Die blutigen Stühle dauern fort. (Ferrum sesquichloratum.)

Am 27. Morgens erbricht die Kranke nochmals Blut von der nämlichen Beschaffenheit und fühlt sich dadurch vorübergehend erleichtert; dabei Kolikschmerzen, blutige Stühle mit Tenesmus, Schmerzen in der Leber- und Nierengegend. In der Haut zeigt sich nichts Ungewöhnliches, abgerechnet die Veränderungen, die bei jüngst Entbundenen vorzukommen pflegen; auch die Conjunctiva hat das normale Aussehen. Schwäche und Hinfälligkeit sind wo möglich noch grösser. (Magnesiahydrat; Ferrum sesquichloratum; Amylumklystire.)

Am 28. Morgens von Neuem Blutbrechen; Blutabgang durch den After und auch leichte Hämaturie. Der Schmerz concentrirt sich immer mehr rechts in der Leber- und Nierengegend.

Am 29. geht immer noch unter Tenesmus Blut durch den After ab; das Blutbrechen und die Hämaturie lassen aber nach. Kein Fieber. (Schleimiges Getränk; Magnesiahydrat; Amylumklystir mit 15 Tropfen Laudanum.)

Am 30. kommt nochmals Hämaturie. Die Kranke klagt über Schmerzen in den Augen; es ist ihr, als hätte sie Sand unter den oberen Augenlidern. Die Bindehaut der Augen ist weiss, die Pupillen erweitern sich ganz normal.

Am 1. Juli ist das Anämische in der Haut stark ausgeprägt und der erste Herzton hat etwas Blasendes. Bei der sphygmographischen Untersuchung des Pulses ist nichts Abweichendes zu bemerken.

Am 3. Abends kommt wieder starkes Blutbrechen, und in der Nacht stellen sich dreimal heftige Wadenkrämpfe ein. Die Nacht vergeht schlaflos.

Am 4. ist wieder Kopfschmerz da mit grosser Schwäche; Schmerzen in der Nieren- und Lebergegend, Blutabgang durch den After und Hämaturie. Die Haut ist schwach icterisch. (Aqu. Rabelii.)

Am 5. ist der Zustand noch der nämliche, nur ist der Harn nicht mehr blutig. Dagegen ist das Sehen sehr verschlechtert, so dass die Weissnäherin jetzt nicht mehr würde einfädeln können.

Am 11. hat die blutige Diarrhöe nachgelassen, ja die Kranke ist eher verstopft. Die Kolik und die Schmerzen rechts in der Nieren- und Lebergegend sind noch immer da. Auch die Beine sind noch schmerzhaft. Der Harn ist wieder ganz blutig. Die Haut ist stärker icterisch.

Am 12. nochmals Blutbrechen. (Wein; Bäder.)

Am 17. scheint es der Kranken besser zu gehen; sie hat Appetit und fühlt sich auch weniger schwach. Aber die Schmerzen in der rechten Seite sind noch immer da, und der Harn ist stark blutig.

Am 21. bildet die Harnentleerung die wichtigste Erscheinung. Der Harn wird selten und in kleiner Menge entleert und ist noch immer blutig; auch ist die Nierengegend noch sehr schmerzhaft. Nachdem seit 2 Tagen kein Harn abgegangen war, hatte die Kranke heute Morgen im Bade unter Kolikschmerzen Harn gelassen.

Am 25. ist die Kranke kräftiger; sie kann gehen und die Beine sind schmerzfrei; die Verdauung ist leidlich; das Sehen hat sich wieder gebessert und die Erscheinungen im Nervensystem sind vorüber; aber die Harnentleerung hat sich noch nicht geändert, die Lebergegend ist noch immer bei Druck schmerzhaft, und die Haut ist stark icterisch.

Die Person, die somit durchaus noch nicht als geheilt angesehen werden durfte, begehrte wegen häuslicher Angelegenheiten ihre Entlassung, die ihr nicht vorenthalten werden durfte. Die eigentliche Gefahr schien aber doch vorüber zu sein, und das bestätigte sich auch bei fortgesetzter Beobachtung. Nach einiger Zeit nämlich minderte sich das Nierenleiden und bis zu Anfang Septembers hatten die Hämaturie und der Nierenschmerz ganz aufgehört. Am 28. September stellte sich zwar in Folge einer Aufregung starkes Blutbrechen ein; doch kehrte dasselbe nicht wieder und hinterliess auch keine Folgen. Die Verdauung blieb gut; die Störungen im Nervensysteme kamen nicht wieder. Die icterische Hautfärbung und die Schmerzen im rechten Hypochondrium erhielten sich zwar noch längere Zeit, vergingen aber doch zuletzt. Die Brustorgane blieben immer gesund. Die monatliche Reinigung hielt wieder die richtige Zeit ein, zeigte sich aber eigentlich nur, statt wie sonst vier bis fünf Tage zu dauern. Die Frau ist jetzt wieder Weissnäherin; sie hat zugenommen und sieht blühend aus. Seit sie das Spital verliess, hat sie nur hin und wieder ein Bad genommen.

# Kupfersalze.

Vergiftungen durch Kupferpräparate zählen zu den häufigeren Vorkommnissen. In der Verbrechenstatistik steht Kupfer gleich hinter Arsen und Phosphor; denn in den Jahren 1851 bis 1862 zählte man in Frankreich 110 Vergiftungen durch Kupfer bei einer Gesammtsumme von 617 Vergiftungen. Sodann kommen noch viele zufällige Vergiftungen vor durch die Benutzung kupferner Geschirre oder durch Genussmittel, die mit Kupferpräparaten versetzt sind, und ausserdem sind auch manche Gewerbtreibende der Kupfereinwirkung unterworfen.

## Form, Anwendungsweise und Wirkungsart der Kupfergifte.

Jene Kupfersalze, womit vorzugsweise Vergiftungen zu Stande kommen, sind das schwefelsaure Kupferoxyd oder der Kupfervitriol, ausserdem das kohlensaure und das essigsaure Kupferoxyd, die unter dem Namen Grünspan zusammen geworfen werden. Scheele's Grün (arsenigsaures Kupferoxyd) und Schweinfurter Grün (worin zugleich essigsaures Kupferoxyd vorkommt) gehören in das Kapitel der Arsenvergiftung.

Das schwefelsaure Kupferoxyd wird als Heilmittel innerlich und äusserlich angewendet und ist auch in verschiedenen Gewerben in Gebrauch. Grünspan entsteht an den Oberflächen von Kupferlegirungen, wenn Luft und Feuchtigkeit darauf einwirken, und bildet sich ausserdem, wenn Essigsäure auf Kupfer wirkt. Dieses vielfach verwendete Gift kann man sich dadurch verschaffen, dass man Kupfermünzen in Essig legt.

Vergiftungszufälle entstehen manchmal dadurch, dass saure oder fette Speisen in schlecht verzinnten kupfernen Geschirren standen, oder mit kupfernen Geräthschaften, wie Waagen, Löffeln, Schaumkellen, in Be-

rührung blieben. Ferner werden wohl Kupfersalze unbesonnener Weise Absinthliqueur oder Bonbons, vegetabilischen Mussen, Essiggurken u. dgl. als Färbemittel zugesetzt. Bei Kupferschmieden, Mechanikern, Justirern, Bronzearbeitern, Giessern kann auch der Kupferstaub die Gesundheit beeinträchtigen.

Zur Galvanoplastik, zur Zitzfabrikation, in den Färbereien, in den Farbenfabriken werden jährlich grosse Mengen von Kupfersalzen verarbeitet.

Kupfervitriol benutzt man zum Beizen des Getreides. Sanitätspolizeilich ist es dann besonders beachtenswerth, dass auch Nahrungsmitteln, die zu den alltäglichen gehören, betrügerischer Weise Kupfersalze zugesetzt werden. So wird gekochten oder conservirten Gemüsen Grünspan zugesetzt, um ihnen ein dunkleres und frischeres Grün zu geben. Ja man hat sogar Austern mit Grünspan gefärbt, damit sie wie Austern von Marennes aussehen sollten. Lefortier hat sich bei verschiedenen Verkäufern überzeugt, dass die in Spiritus eingemachten Pflaumen die schöne grüne Farbe durch Kupfer bekommen hatten: wenn man glatt geputzte Stahlnadeln hineinsteckte, so hatten sich diese nach 2 bis 3 Stunden mit einer dünnen Kupferschicht bedeckt. Derheims in St. Omer hat über eine Kupfervergiftung berichtet, die durch einen mit Kupfervitriol gefärbten Absinth herbeigeführt wurde.

Durch Bonbons, durch grünes oder blaues mittelst Kupfer gefärbtes Papier können auch Vergiftungserscheinungen hervorgerufen werden, und wurde deshalb in Frankreich vor etwa 18 Jahren den Wurstern, Krämern und Zuckerbäckern verboten, ihre Waaren in derartig gefärbten Papieren zu geben.

In der Bäckerei hat man dem Teige Kupfervitriol zugesetzt, um das Brod weisser und zugleich auch schwerer zu machen, weil der Teig dadurch mehr Wasser zurückhält. Es ist ausgemacht, dass man im Brode Kupfersalze gefunden hat. Orfila hat Brodproben, die dieser Verfälschung unterlegen haben sollten, eingeäschert und Kupfer in der Asche gefunden, [eben so Kuhlmann.] In jenen Fällen, wo Kupfer im Brode vorkommt, wird man übrigens nachzuforschen haben, ob nicht etwa das Mehl, das Wasser u. dgl. in kupfernen Geschirren gestanden hatte. Es wird auch ein Fall angeführt, wo das im Mehle enthaltene Gift den kupfernen Cylindern in der Beutelkammer entstammte, die beim Mahlen des Getreides in Gebrauch gewesen waren.

Endlich sind auch, wie bereits erwähnt, solche Arbeiter, welche tagtäglich im Kupferstaube verkehren; verschiedenartigen Zufällen unterworfen, also Kupferschmiede, Kesselflicker, Bronzeputzer u. drgl. Der Kupferstaub dringt in die Haut und gelangt in die Verdauungswege, wodurch die Erscheinungen der langsamen Vergiftung hervorgerufen werden können. Cottereau, Chevalier, Blandet, Corrigan, Falconer haben uns mit derartigen Fällen bekannt gemacht.

Die vergiftende Wirkung tritt in den angeführten Fällen in ungleichem Grade hervor. Kommen Kupferpräparate innerlich zur Anwendung, so bedarf es verhältnissmässig grosser Dosen, wenn eine Vergiftigung eintreten soll. Den Kupfervitriol hat man zu 40, 50, 60 Centigrammen als Brechmittel gegeben; in der letztgenannten Menge und in noch grösserer Dose kann er Vergiftungserscheinungen hervorrufen. Grünspan kann zu 2 bis 3 Grammen bedenkliche Zufälle hervorrufen, ja wohl gar tödten.

## Symptome und Verlauf der Kupfervergiftung.

Man hat eine acute und eine schleichende Form der Kupfervergiftung zu unterscheiden.

1) Bei der acuten Kupfervergiftung treten die ersten Symptome meistens sehr rasch in die Erscheinung. Ist die Dose gross genug und sind die sonstigen Umstände der Absorption günstig, so dauert es nicht über eine Viertelstunde, zumal beim Grünspane; dagegen verzögert sich der Ausbruch der Vergiftungserscheinungen, wenn das Kupferpräparat Speisen beigemengt ist. Es stellt sich copiöses grünes Erbrechen ein, verbunden mit heftiger Kolik und wiederholten Stuhlentleerungen, die manchmal schleimig, in seltenen Fällen auch blutig sind, verbunden auch mit Cardialgie und Tenesmus. Die Zunge bleibt feucht, trotz des anhaltenden Ekels; der andauernde Kupfergeschmack nöthigt die Personen zum fortwährenden Ausspucken. Dieser Geschmack ist ihnen so furchtbar, dass schon der blosse Anblick eines kupfernen Gegenstandes erneute Uebelkeit zur Folge hat. Die Kranken haben einen kleinen Puls und klagen über Kopfschmerz und Abgeschlagenheit; das Erbrechen lässt nicht nach. Am zweiten oder am zweitfolgenden Tage stellt sich Icterus ein. Der Harn ist sparsam oder ganz unterdrückt; der Leib oftmals hart, aufgetrieben, empfindlich gegen Druck. Manchmal stellt sich eine tetanische Spannung der Kiefer und des Schlundes ein, und Zuckungen fahren durch die Gliedermuskeln; kalte Schweisse, Schwindel, Ohnmachtsanwandlungen, krampfhafte Zuckungen sind Vorläufer und Verkünder des Todes. Der Tod tritt manchmal sehr rasch ein, nach grösseren Giftmengen schon innerhalb einiger Stunden, wie Delaporte und Portal durch Beispiele belegt haben.

Der tödtliche Ausgang ist indessen keineswegs die Regel; die Kupfervergiftung endet sehr häufig in Genesung. Die zuerst aufgetretenen Erscheinungen verlieren dann allmälig an Heftigkeit, namentlich hören die copiösen Entleerungen auf; es bleiben aber noch heftiger Durst, Schluckbeschwerden, Kolik, Spannung und Auftreibung des Leibes zurück, überhaupt alle Erscheinungen von Darmentzündung, desgleichen Kopfschmerz und grosse Schwäche; der Puls ist frequent und hart. Nach einiger Zeit kündigt sich in der Haut- und Nierenthätigkeit das Zurückweichen der Krankheit an: der Icterus schwindet und die Kranken werden reconvalescent. Doch bleibt manchmal eine recht bösartige Dyspepsie zurück. Es kann somit die Genesung in 12, 15, 20 Tagen eintreten; es können aber freilich auch die Magenbeschwerden, die paralytischen oder Reizungserscheinungen des Nervensystems Monate, ja selbst Jahre lang zurück bleiben und die vollständige Genesung hinaus schieben.

Mancherlei Gegenmittel sind bei Kupfervergiftung empfohlen worden. Zucker, Honig und eben so die Schwefelalkalien sind wenig wirksame Gegenmittel; Eisenfeile und Zinkfeile dringen aber nicht in die Capillaren und in die kleinen Gefässe ein und können nur auf jene Portionen des Kupferpräparates wirken, mit denen sie direct in Berührung kommen. Durch diese metallischen Pulver werden die Kupfersalze vollständig und rasch präcipitirt, und wenn sie alsbald nach Einführung des Giftes in Anwendung kommen, so kann die Vergiftung auf der Stelle gehemmt werden. Ist indessen schon einige Zeit verstrichen, dann verdient Milch oder das Weisse von Eiern den Vorzug, um das Kupferpräparat unlöslich und unwirksam zu machen. Das Casein der Milch und das Albumin der Eier präcipitiren rasch die Kupfersalze und bilden damit schwere Coagula. Jene beiden Flüssigkeiten dringen aber leicht an Punkte, wo-

hin die Zinkfeile und die Eisenfeile nicht kommen können, sie bewirken somit vollständiger und rascher ein Neutralisiren des Giftes. Directe Versuche, die von Orfila angestellt wurden, desgleichen die Beobachtung mancher Fälle von Grünspanvergiftung sprechen ganz entschieden für diese beiden Gegengifte. Das Weisse und Gelbe der Eier braucht man dabei nicht von einander zu sondern. Die Eier werden in ein Gefäss mit etwas Wasser ausgeschlagen und damit gerührt. Hat ein Brechstoss den Magen von seinem Inhalte befreit, so lässt man von Neuem das Eiweisswasser nehmen.

Gelbes Blutlaugensalz zersetzt auf der Stelle die Kupfersalze und bildet damit eine selbst in verdünnten Säuren noch unlösliche Zusammensetzung; dabei wirkt es nicht giftig und reizend, und unbedenklich kann man es in grösseren Dosen geben. Wenn aber auch seine Wirksamkeit bei Kupfervergiftung experimentell dargethan ist, so gehört es doch nicht zu den gewöhnlichen Handelsartikeln, und aus diesem Grunde empfehlen sich Eiweiss und Milch doch noch mehr.

2) Die langsame Kupfervergiftung wird meistens durch anhaltende Absorption des Giftes hervorgerufen, namentlich wenn dasselbe in Staubform als kohlensaures Kupferoxyd einwirkt. Corrigan hat diese Vergiftungsform zum Gegenstande einer besonderen Untersuchung gemacht; nach ihm sind die angeblichen langsamen Vergiftungen in den Zeiten des Mittelalters solche langsame Kupfervergiftungen gewesen. Erst nach mehren Monaten treten die Symptome der Kupfereinwirkung auf: anhaltende Kolik, Magenschmerzen, Dyspepsie; Abnahme des Kräftezustandes, verbunden mit Gliederschmerzen; Husten und nächtliche Schweisse, ohne dass die physikalische Untersuchung eine Störung in den Lungen erkennen lässt; das Zahnfleisch weicht von den Zähnen zurück, umgiebt sie mit einem rothen Saume und ist geschwürig; im Gesichte prägt sich etwas Cachektisches aus, die Haut wird bleifarbig, die Abmagerung schreitet bis zum vollständigen Marasmus fort, und in diesem erliegen dann endlich, oftmals sehr spät, die Opfer einer solchen Vergiftung.

Französische Aerzte haben als Kupferkolik eine Symptomengruppe zusammen gefasst, die durch Kupferstaub hervorgerufen werden sollte. Man hat sich aber entschieden gegen das Vorkommen einer solchen Kolik ausgesprochen (Ann. d'hyg. et de méd. légale. 1847, p. 392. 1858, p. 328. Casper's Vierteljahrsschrift. 1852, p. 222. 1856, p. 41. 1857, p. 228). Corrigan (Dublin hosp. Gaz. 1855, Sept.) hat die Erscheinungen der langsamen Vergiftung in folgender Weise beschrieben. Das Kupfer wirkt, wenn es absorbirt wird, als ein schleichendes Gift; es stellt sich Abmagerung mit einem katarrhalischen Husten ein, und die Kräfte schwinden allmälig. Diese Erscheinungen treten zwar nicht rasch und acut ein, sind aber ganz charakteristisch. Uebrigens lässt sich beim Auscultiren keine Störung in den Lungen nachweisen, woraus der trockne und anhaltende Husten bei Kupferarbeitern sich erklärte. Die Zähne fangen an zu wackeln, das Zahnfleisch bekommt einen bläulichen Saum. In den zur Beobachtung gekommenen Fällen verbanden sich mit der Muskelschwäche weder Kolik noch Verstopfung, auch keine localen Lähmungen, die man bei Bleivergiftung so häufig antrifft. Das Kupfer scheint bei schleichender Vergiftung vorzugsweise auf die Ernährung und Assimilation einzuwirken, das Blei dagegen auf's Nervensystem.

Es giebt auch noch eine äusserliche Vergiftung durch Kupfer, wenn nämlich eine kupferhaltige Solution mit der entblössten Haut in Berührung kommt. Taylor (Medic. Gaz. T. XXV. p. 828) führt die Versuche Orfila's an, der Hunden salpetersaure Kupferlösung unter

die Haut spritzte, und gedenkt dann noch zweier Beobachtungen, wo nach Rissen und Stichen mit Messingnadeln örtliche acute Erscheinungen, Entzündung u. dgl. auftraten. Es stellte sich auch in Folge der Entzündung Erbrechen ein. Diese beiden Fälle wird man aber wohl nicht zu den äusserlichen Vergiftungen zählen dürfen.

## Anatomische Veränderungen.

Diese sind keineswegs constanter Natur. Das Darmrohr findet man im Allgemeinen durch viel Luft ausgedehnt; die Magen- und Darmschleimhaut erscheint oftmals entzündlich geröthet, bisweilen in der ganzen Länge; andere Male begegnet man Ecchymosen im submucösen Zellgewebe, oder auch Ulcerationen, brandigen Stellen und sogar Perforationen. Aber entschieden haben die entzündlichen Erscheinungen das Uebergewicht über die blutigen Extravasate, die man im Ganzen nur ausnahmsweise unter dem serösen Ueberzuge der Gedärme, der Lungen, des Herzens antrifft.

Es sind Fälle verzeichnet, wo der Darm eine grünlichblaue Färbung besass, die sich nicht wegwaschen liess. In anderen Fällen fand man nach Taylor (Med. Gaz. T. XXV. pag. 828) Fragmente von Grünspan am Darme sitzend. In einem solchen Falle färbt sich der Darm beim Befeuchten mit Ammoniak blau, wenn auch nur Spuren eines löslichen Kupfersalzes daran haften.

In seltenen Fällen hat man auch nirgends eine Spur von Reizung oder Entzündung im Darme angetroffen.

Dr. Moore hat die Section von einer chronischen Kupfervergiftung mitgetheilt; doch kommt darin nichts Bemerkenswerthes vor.

## Gerichtlich-medicinische Fragen.

Bei Kupfervergiftung können die nämlichen Fragen vorgelegt werden, wie bei den übrigen Vergiftungen mit hyposthenisirenden Substanzen.

### a) Aus welchen Zeichen erkennt man eine Vergiftung durch ein Kupferpräparat?

Die bereits erwähnten Krankheitssymptome nebst den durch Entzündung und Hämorrhagie bedingten anatomischen Veränderungen charakterisiren die Kupfervergiftung. Der specifische Kupfergeschmack, die rasch eintretenden copiösen Entleerungen nach oben und nach unten, die den Magenstörungen nachfolgenden Darmstörungen unterscheiden dieselbe von den Vergiftungen durch andere hyposthenisirende Substanzen, das Fehlen von Corrosionserscheinungen in den ersten Wegen unterscheidet sie von einer Vergiftung durch irritirende Substanzen. Die Gastrointestinalstörungen indessen sind weder ganz charakteristisch noch auch ganz constant. Bei der chronischen Kupfervergiftung ist der rothe Saum und die Ulceration des Zahnfleisches zu beachten. Die eigentlich pathognomischen und positiven Zeichen einer Kupfervergiftung jedoch müssen durch die chemische Untersuchung geliefert werden.

#### Chemische Untersuchung.

Wir müssen erst die Eigenschaften des Kupfers und einiger Ver-

bindungen dieses Metalls kennen lernen, wenn uns der Mechanismus der Bildung seiner giftigen Produkte und der allgemeine Gang der chemischen Untersuchung auf Kupfer klar werden soll. An die beizubringenden Thatsachen knüpfen sich überdiess die wichtigsten Fragen der öffentlichen und privaten Gesundheitspflege und durch sie erklären sich Tag für Tag wiederkehrende Vorkommnisse. Man muss über diese Punkte zur vollständigsten Klarheit kommen. Sind einmal die Grenzen verzeichnet und die wissenschaftlichen Grundprincipien festgestellt, dann gestaltet sich die gerichtlich-chemische Untersuchung zu einer eben so logischen als naturgemässen Verwirklichung der einfachen Thatsachen.

Das Kupfer zeigt im Zustande der Reinheit eine hellrothe Farbe, einen sehr ausgeprägten Metallglanz und nimmt die schönste Politur an. Selbst wenn es sehr fein zertheilt ist und in Folge dieser Zertheilung beinahe schwarz aussieht, nimmt es durchs Zusammenpressen seinen starken Glanz wieder an. Wird dasselbe mit schweissbedeckten Händen berührt, so theilt es denselben einen besonderen widerlichen Geruch mit, dessen Ursache noch unbekannt ist. Es ist sehr ductil und sehr hämmerbar. Es schmilzt erst bei einer Temperatur von mehr als 1100° C. Sein specif. Gewicht ist = 8,95.

Bei gewöhnlicher Temperatur und selbst weit über 100° C. oxydirt sich das Kupfer nicht in trockner atmosphärischer Luft. Die Oxydation beginnt erst bei einer der Dunkelrothglühhitze nahestehenden Temperatur; es bedeckt sich dann mit einem [braunen bis] schwarzen Häutchen aus Kupferoxydul oder Kupferoxyd, welches das darunterliegende Metall vor der weiteren Oxydation schützt. In keinem Falle ist diese Oxydation von Feuererscheinungen begleitet; daher kommt es, dass das Kupfer, selbst wenn man ihm durch ein besonderes Verfahren die Härte des Stahls verschafft, an einen Kiesel geschlagen keine Funken giebt, da die Theilchen, die man abschlägt, in der Luft nicht verbrennen. Der Flamme ertheilt jedoch das Kupfer eine charakteristische grüne [oder blaue] Farbe.

Das Kupfer wird durch reines luftfreies Wasser nicht angegriffen, weder bei gewöhnlicher Temperatur noch bei 100° C. Erst bei Weissglühhitze vermag es das Wasser zu zerlegen, wobei Kupferoxyd gebildet und Wasserstoffgas entwickelt wird.

Weder Wasser noch Luft allein bewirken die Oxydation der Kupfers bei gewöhnlicher Temperatur. Ganz anders verhält es sich, wenn beide gemengt sind, wenn z. B. ein blankes Stück Kupfer mit gewöhnlicher feuchter Luft oder mit der Luft ausgesetztem Wasser in Berührung bleibt. Unter diesen Bedingungen oxydirt sich das Kupfer und verbindet sich dann mit der Kohlensäure der Luft: es erzeugt sich grünes oder blaues kohlensaures Kupferoxyd, welches eine Decke auf dem Metalle bildet und dasselbe nach und nach zerfrisst. Die Anwesenheit von Kohlensäure ist zu diesem Vorgange unerlässlich, denn der reine Sauerstoff oxydirt das Kupfer nicht, selbst nicht bei Gegenwart von Feuchtigkeit. Es scheint, dass das Kupferoxyd nur unter der Bedingung aus dem Metalle entstehen kann, wenn dasselbe unmittelbar durch eine Säure, so schwach diese auch sein möge, gesättigt wird.

Alle anderen mit Wasser verdünnten Säuren verhalten sich gegen das Kupfer wie die Kohlensäure der Luft, sie wirken nur dann auf dasselbe, wenn gleichzeitig der Sauerstoff der Luft eingreift. Essigsäure, concentrirte Schwefelsäure (selbst die kalte concentrirte Säure), concentrirte Salzsäure, selbst siedende, sind ohne Wirkung auf das Kupfer, so lange die Luft abgehalten wird. Die Lösungen der Chloralkalimetalle, die wässrige Ammoniakflüssigkeit, die fetten Säuren u. s. w., welche

das Kupfer so energisch angreifen und damit giftige Verbindungen geben, verlieren jede Einwirkung auf dasselbe, wenn man die Berührung mit Sauerstoff abhält. Solches ist der eben so einfache wie natürliche Mechanismus, wie Kupferverbindungen entstehen, welche so häufig ernste Vergiftungszufälle hervorrufen.

Lässt man ein Kupfergefäss einige Zeit in Berührung mit Weinessig, mit sauren Fruchtsäften, mit gelöstem Kochsalze, mit leicht ranzig werdenden fetten Oelen, mit Ammoniak oder mit stickstoffhaltigen Substanzen (z. B. mit Käse), die fähig sind, durch Zersetzung Ammoniak zu liefern, so lässt sich bereits nach Verlauf einiger Stunden die Bildung einer Kupferverbindung nachweisen. So erklären sich die zahlreichen Vergiftungen in Folge des Genusses von Nahrungsmitteln, die in kupfernen Geschirren gestanden hatten. Essiggurken, Confitüren, saure Syrupe u. dgl., die in kupfernen oder messingenen Gefässen bereitet wurden, enthalten immer eine gewisse Menge Kupfer, das zwar wegen der geringen Menge häufig genug keine heftigen Zufälle herbeizuführen vermag, gleichwohl aber auf analytischem Wege nachzuweisen ist.

Die Zuckerbäcker hingegen können ihre Bonbons und sonstigen Zuckerwaaren ohne Nachtheil in Kupfergefässen bereiten, da der Zucker keine sauren Eigenschaften besitzt, mithin auch die Oxydation des Kupfers nicht veranlassen kann.

Salpetersäure, concentrirte wie verdünnte, wird schon in der Kälte in Berührung mit metallischem Kupfer zersetzt, entwickelt Stickoxydgas und bildet lösliches salpetersaures Kupferoxyd. Concentrirte Schwefelsäure, mit Kupfer erhitzt, bildet unter lebhafter Entwickelung von schwefliger Säure schwefelsaures Kupferoxyd. Die Oxydation des Kupfers erfolgt in beiden Fällen auf Kosten des Sauerstoffs der Säuren, die Dazwischenkunft des Sauerstoffs der Luft ist dabei überflüssig und die Reaction tritt daher auch beim Abschluss der Luft ein. Das sind die beiden einzigen Ausnahmen von der oben aufgestellten Regel.

Chlor, Jod, Schwefel, Phosphor verbinden sich direct mit dem Kupfer, sowohl bei gewöhnlicher Temperatur, als auch beim Erwärmen.

Wenn metallisches Kupfer der feuchten Luft oder der Einwirkung lufthaltigen Wassers ausgesetzt bleibt, so bedeckt es sich mit einer blaugrünen Schicht einer Substanz, die unter dem vulgären Namen Grünspan bekannt ist. Es ist ein kohlensaures Kupferoxyd, dessen Zusammensetzung durch die Formel $CuO, CO^2 + CuO, HO$ ausgedrückt wird. Man darf es nicht mit dem Grünspan des Handels verwechseln, einem Gemenge mehrer basischer Salze, welche die Essigsäure mit dem Kupferoxyd bildet. Man bezeichnet ferner mit dem Namen Azurit, Bergblau, blaue Asche ein hydratisches $^2/_3$ kohlensaures Kupferoxyd, welches in der Malerei angewendet wird. Alle diese Verbindungen wirken giftig auf den Organismus, weil sie sich in dem immer sauer reagirenden Magensafte leicht lösen.

Das schwefelsaure Kupferoxyd $= CuO, SO^3 + 5 HO$, bekannt unter dem Namen Kupfervitriol, blauer oder cyprischer Vitriol, blaue Kupferrose, krystallisirt sehr leicht in dicken Parallelepipeden des triklinoëdrischen Systems. Es schmeckt in hohem Grade unangenehm metallisch, löst sich leicht in kaltem, noch leichter in siedendem Wasser und ist unlöslich in Alkohol. Auf 100° C. erhitzt verliert der Kupfervitriol 4 Aequivalente Wasser; das fünfte Aequivalent dagegen geht erst bei 250° C. hinweg. Das vollständig entwässerte Salz erscheint weiss, wird aber in Berührung mit Wasser wieder blau. Der Kupfervitriol des Handels enthält immer etwas Eisenvitriol als Verunreinigung. Ausserdem

kennt man verschiedene basische Salze des Kupferoxyds mit Schwefelsäure, denen aber von toxikologischem Gesichtspunkte aus keine Bedeutung zukommt.

Abgesehen von zahlreichen therapeutischen Anwendungen wird der Kupfervitriol auch noch in der Färberei, zur Bereitung farbiger Papiere, in der Galvanoplastik u. s. w. benutzt.

In gerichtlich-chemischer Beziehung verdienen zwei andere ziemlich häufige Verwendungen desselben die Aufmerksamkeit; einmal nämlich die Benutzung desselben zum Benetzen des Weizens, um denselben vor dem Brande zu schützen und zweitens seine Vermengung mit angegangenem Mehle, um dasselbe zum Verbacken geeignet zu machen.

Der Weizen, welcher zur Saat bestimmt ist, wird einige Stunden lang mit einer wässrigen Lösung von Kupfervitriol benetzt stehen gelassen, um anhängende Eier und Larven kleiner Insekten [so wie die Sporen des Staubbrandes] zu zerstören, nicht minder auch zum Schutze gegen Thiere, welche die Körner während der Keimung angehen würden. In vielen Ländern, namentlich im westlichen und mittleren Frankreich, ist dieses Verfahren in Gebrauch, und durch dasselbe sind schon mehrfach bedenkliche Zufälle herbeigeführt worden. Wurde der Weizen zu stark mit Kupfervitriol getränkt, so sollen unter Umständen merkliche Kupfermengen in die Ernte übergehen, die auf die Länge hin der Gesundheit der Consumenten nachtheilig werden können. Bedenklicher ist es aber jedenfalls, wenn der mit Kupfersalz getränkte Weizen (aus dem einen oder dem anderen Grunde nicht ausgesäet, sondern vermahlen wird und ein giftiges Mehl liefert. Es wäre gut, wenn die Anwendung des Kupfervitriols zu diesem Zwecke aufgegeben und dafür die völlig ungefährliche Benetzung mit einer Lösung von Glaubersalz [unter Zusatz von Aetzkalk, dessen Staub freilich wieder beim Aussäen des Getreides die Augen angreift] eingeführt würde, welches Verfahren viele tüchtige Agronomen für gleich wirksam erklären.

Gewisse Mehlsorten, die von beschädigtem oder von zu altem oder vor völliger Reife geerntetem Weizen stammen, eignen sich schlecht zur Bereitung von Backwaaren; der daraus bereitete Teig zerfliesst sehr leicht, absorbirt nicht die gehörige Menge Wasser und giebt ein schlecht aufgegangenes schweres Gebäck. Die Bäcker wissen schon seit langer Zeit, dass der Zusatz einer kleinen Menge Kupfervitriol zu solchen Mehlsorten ihre Verbackung gestattet. Den Ursprung und die theoretische Basis dieses hässlichen Verfahrens, welches den öffentlichen Gesundheitszustand so sehr gefährdet, kennt man nicht. Es ist dieses betrügerische Verfahren in vielen Fällen ganz sicher nachgewiesen worden, ernste Zufälle haben sich nach dem Genusse des also vergifteten Brodes eingestellt, und bereits mehrfach sind desfallsige Verurtheilungen vorgekommen. Besonders in Holland, in Belgien und in den französischen Norddepartements, also in regnerischen und kälteren Gegenden, ist es gebräuchlich, Kupfervitriol in's Brod zu backen.

Kuhlmann (Poggendorff's Annalen, 1831. XXI. S. 447) hat gefunden, dass schon 1 Theil Kupfervitriol auf 70,000 Theile angegangenen Mehles genüge, um dieses zur Bereitung von Brod tauglich zu machen. In diesem Verhältniss angewendet würde das kupferhaltige Brod wohl kaum eine erhebliche toxische Wirkung hervorrufen können; aber selten wird der Bäcker bei solchen kleinen Mengen stehen bleiben. Um Arbeit, namentlich die mühsame Handarbeit eines langen Knetens des Teiges zu sparen, wird dieses Verhältniss häufig bis zu einem Punkte überschritten, wo das Gebäck grünlich, völlig ungeniessbar und der Gesundheit nachtheilig wird. Ein Bäcker z. B. mengte bis zu $^1/_{5000}$ Kupfervitriol in seine

Mehlsorten; ein anderer lieferte dem Publikum Brod, in welchem man schon mit blossem Auge die krystallinischen blauen Partikelchen dieses giftigen Salzes wahrnehmen konnte. Da diese Betrügerei der Strenge des Gesetzes unterliegt, so muss sie der gerichtliche Chemiker mit der grössten Genauigkeit untersuchen und werde ich die hierzu nöthigen Mittel und Wege mittheilen.

Das neutrale essigsaure Kupferoxyd $= CuO, C^4H^3O^3 + HO$ kommt auch unter dem Namen krystallisirter Grünspan oder Venuskrystalle vor. Es bildet grosse dunkelgrüne, rhomboëdrische, in Wasser lösliche, in Weingeist unlösliche Krystalle. Durch längeres Kochen der wässrigen Lösung geht Essigsäure verloren und es setzt sich ein unlösliches basisches Salz ab. Durch trockne Destillation liefert es krystallisirbare Essigsäure, begleitet von Aceton und brennbaren Gasen und hinterlässt als Rückstand metallisches Kupfer. Die Lösung des essigsauren Kupferoxyds, mit Krümelzucker (Glykose) gekocht, lässt einen rothen Niederschlag von Kupferoxydul fallen.

Unter dem Namen Grünspan (Verdets, Vert-de-gris de Montpellier) kommen verschiedene basische Salze des Kupferoxyds mit Essigsäure im Handel vor. Man kennt $1^1/_2$fach, 2fach und 3fach basische Acetate des Kupferoxyds.

Der gewöhnliche Grünspan des Handels ist ein Gemenge dieser verschiedenen basischen Kupferacetate in wechselnden Verhältnissen. Er bildet ein bläulichgrünes Pulver, das sich nur zum Theil in Wasser löst; der unlösliche Theil geht erst auf Zusatz einer gewissen Menge von Säure in Lösung über. Die Bereitungsmethoden des Grünspans sind verschieden je nach den Lokalitäten. In Montpellier bereitet man ihn durch Aufschichten von Kupferblechen mit Traubenmark, in Grenoble, in Schweden und England durch Benetzen von Kupfer mit Essig und längeres Aussetzen desselben an die Luft. Dasselbe Produkt entsteht auch, wenn Essig in kupfernen Gefässen an der Luft steht. Man darf es nicht mit dem hydratischen kohlensauren Kupferoxyde verwechseln, welches sich bildet, wenn Kupfer der feuchten atmosphärischen Luft ausgesetzt ist, und dem man im gemeinen Leben ebenfalls den Namen Grünspan beilegt. Uebrigens sind beide sehr giftig.

Das Schweinfurter Grün oder Wiener Grün welches häufig in der Malerei und leider auch bei der Fabrikation farbiger Papiere, ja zuweilen bei der Darstellung farbiger Bonbons zur Anwendung kommt, ist eine Verbindung von arsenigsaurem Kupferoxyd mit essigsaurem Kupferoxyde. Diese grüne Farbe ist im höchsten Grade giftig, eben sowohl durch das Kupfer, als durch den Arsengehalt. Sie löst sich leicht in Säuren auf. Die Literatur der Toxikologie wimmelt von Mittheilungen über Vergiftung durch Zeuche, Stoffe oder bemalte Papiere, die jene Farbe enthielten, welche durch einfache Reibung als Staub sich ablöst, in der Atmosphäre vertheilt und durch das Athmen in die Lunge gelangt. Es wäre sehr zu wünschen, dass irgend eine andere unschädliche grüne Farbe jene gefürchtete Substanz verdrängte. Das Nämliche gilt vom Scheele'schen Grün oder dem reinen arsenigsauren Kupferoxyd, welches in der Oelmalerei häufig Anwendung findet.

Ueber die Kupferoxydulsalze sage ich nichts, da sie den gerichtlichen Chemiker nicht interessiren. Die Kupferoxydsalze, welche dem gewöhnlichen schwefelsauren Kupferoxyde correspondiren, zeichnen sich durch folgende Eigenschaften aus. Sie sind blau oder grün, mit Ausnahme einiger wasserfreier Salze, welche fast weiss erscheinen. Kalihydrat bewirkt in den Lösungen der Kupferoxydsalze einen blauen Niederschlag

von Kupferoxydhydrat. Derselbe wird schwarz, wenn man ihn mit überschüssiger Kalilauge kocht. Aetzammoniak bewirkt in den Lösungen der Kupferoxydsalze einen blaugrünen Niederschlag, der sich in einem Ueberschusse des Ammoniaks zu einer intensiv blauen Flüssigkeit löst. Selbst wenn die Lösung eines Kupfersalzes so weit verdünnt ist, dass sie farblos erscheint, wird sie auf Zusatz von Ammoniak noch blau gefärbt. Kohlensaures Kali und kohlensaures Natron geben voluminöse blaue Niederschläge, welche durch Kochen mit einem Ueberschusse des kohlensauren Alkalis schwarz werden. Doppelt kohlensaures Kali und Natron geben blaue Niederschläge, löslich im Ueberschuss des doppeltkohlensauren Alkalis zu hellblauen Flüssigkeiten.

Ferrocyankalium bewirkt in den Lösungen der Kupferoxydsalze einen braunrothen Niederschlag, der in Salzsäure unlöslich ist. Sind nur sehr kleine Mengen von Kupfersalz zugegen, so entsteht blos eine deutlich rothe Färbung auf Zusatz des gelben Blutlaugensalzes. Ammoniak zersetzt den Niederschlag, löst ihn jedoch nicht auf. Das Ferrocyankalium ist ein noch empfindlicheres Reagens zur Nachweisung der Kupferoxydsalze, als das Ammoniak.

Jodkalium giebt in den Lösungen der Kupferoxydsalze einen weissen Niederschlag von Kupferjodür, und es scheidet sich braunes Jod ab, falls die Lösung concentrirt war, oder die Lösung wird braun, wenn sie verdünnt war. Einige Tropfen schweflige Säure verwandeln das Jod in farblose Jodwasserstoffsäure und das vorhandene Kupferjodür erscheint nun mit seiner gewöhnlichen weissen Farbe.

Schwefelwasserstoff und Schwefelalkalien geben in Kupferlösungen einen reichlichen schwarzen Niederschlag, der in verdünnten Säuren und in einem Ueberschusse des Fällungsmittels unlöslich ist.

Die in Wasser unlöslichen Kupfersalze sind fast alle in sauren Flüssigkeiten auflöslich.

Metallisches Zink fällt das Kupfer aus seinen sauren Lösungen in Form eines schwammigen schwarzen Pulvers. Polirtes Eisen hingegen fällt das Kupfer mit seiner gewöhnlichen rothen Farbe. Dazu müssen aber die Kupferlösungen neutral oder besser ein wenig sauer sein. Salzsäure ist in diesem Falle vorzugsweise zum Ansäuern zu benutzen. Wenn die Lösungen zu sauer sind, so hindert das entwickelte Wasserstoffgas die Bildung eines cohärenten Kupferniederschlags und dieser erscheint alsdann in Form eines schwarzen Pulvers. Die Gegenwart kleiner Mengen organischer Substanzen hindert die Fällung des Kupfers durch das metallische Eisen nicht merklich. Kann man nur über ein Paar Tropfen Kupferlösung verfügen, so bringt man diese auf die Oberfläche einer völlig von Fett befreiten und vollkommen polirten Eisen- oder Stahlklinge. Nach 15 Minuten etwa taucht man die Klinge in destillirtes Wasser, um die Salzlösung wegzuschaffen. Sobald die herausgenommene Klinge wieder trocken geworden ist, prüft man, ob der daraufsitzende Flecken eine rothe Farbe zeigt, welche er bei richtiger Ausführung des Versuchs besitzen muss, falls Kupfer vorhanden war. Ist die Farbe des Niederschlags auf der Eisenplatte etwas zweifelhaft, ja selbst schwärzlich, was in Folge eines zu starken Säuregehaltes der Flüssigkeit vorkommen kann, so schabt man denselben mit der Spitze eines Federmessers vorsichtig ab, bringt ihn in eine Porzellanschale oder in ein Uhrglas und übergiesst ihn mit einem oder zwei Tropfen Aetzammoniakflüssigkeit. Diese wird sich in einigen Minuten, spätestens in einigen Stunden blau färben, wenn wirklich Kupfer in dem Niederschlage auf der Eisenklinge enthalten war.

Diese Reaction des metallischen Eisens auf die Kupfersalze ist die empfindlichste und am meisten charakteristische.

Alle Kupferverbindungen, mit Salzsäure benetzt, färben beim Glühen mit dem Löthrohr die äussere Flamme intensiv blau. Mit Borax am Platindraht geglüht, geben sie in der äusseren Flamme eine Perle, welche in der Hitze grün, nach dem Abkühlen blau erscheint. In der inneren Flamme wird die Boraxperle durch gebildetes Kupferoxydul braunroth und undurchsichtig, mag sie heiss oder abgekühlt sein. Ein Zusatz von etwas Zinn beschleunigt die Bildung dieser braunrothen Perle ungemein. Mit trocknem kohlensauren Natron gemengt und auf Kohle der inneren Löthrohrflamme ausgesetzt, liefern alle Kupfersalze metallisches Kupfer. Hebt man dann die metallhaltige geschmolzene alkalische Masse von der Kohle ab, reibt sie einige Zeit mit destillirtem Wasser in einem Achatmörser, und giesst einigemale die leichteren kohligen Theilchen sammt der alkalischen Lösung von dem metallischen Bodensatze ab, so erkennt man in dem letzteren die glänzenden rothen Flitterchen des metallischen Kupfers.

Die angegebenen Reactionen sind die bekanntesten, sichersten und am häufigsten angewandten; doch kann man auch in einer Flüssigkeit die Gegenwart sehr kleiner Kupfermengen durch das folgende Jeannel'sche Verfahren darthun.

In eine enge lange Proberöhre giebt man eine gewisse Menge der zu prüfenden Flüssigkeit, dazu giesst man ein Paar Cubikcentimeter klares und möglichst wenig gefärbtes Olivenöl, schüttelt tüchtig und lässt ruhig stehen. Wenn die wässrige Lösung auch noch so wenig Kupfer in Lösung enthält, so entzieht ihr das Oel dasselbe und färbt sich dadurch charakteristisch grün.

Alle löslichen Kupfersalze besitzen saure Reaction, selbst die einfach sauren, sogenannten neutralen (richtiger normalen) Salze desselben.

Nach diesen Vorbemerkungen können wir uns der chemischen Aufsuchung des Kupfers in den Organen zuwenden.

Die Organe und die gesammelten Auswurfsstoffe müssen nach einer der Natur des aufzusuchenden Metalles angepassten Methode behandelt werden. Da nun das Kupfer ein feuerbeständiges, nicht flüchtiges Metall ist, welches mit Salpetersäure, Salzsäure und Schwefelsäure lösliche Salze bildet, so ergiebt sich das Verfahren aus den mitgetheilten Reactionen von selbst und zeigt einen hohen Grad von Einfachheit.

Die Zerstörung der organischen Materien kann nach verschiedenen Methoden ausgeführt werden:

1) Durch concentrirte Schwefelsäure. In diesem Falle genügt es, die gehörig zerkleinerten Organe zu trocknen und in einer [dünnwandigen] Porzellanschale mit dem Fünffachen ihres Gewichts concentrirter reiner Schwefelsäure zu mengen. Die Porzellanschale wird im Sandbade [oder über freiem Feuer] so lange erhitzt, bis ihr Inhalt völlig in eine trockne und zerreibliche Kohle verwandelt worden ist; der Boden der Schale kann dabei ohne Schaden zuletzt rothglühend werden. Nach dem Wiedererkalten wird die kohlige Masse fein zerrieben und im Sandbade mit concentrirter Salpetersäure erhitzt. Die Masse wird dann mit destillirtem Wasser verdünnt auf ein Filter von schwedischem Papier gegeben und hier völlig ausgewaschen. Die filtrirte Flüssigkeit wird zur Trockne verdampft und der Rückstand bis zum Verschwinden aller sauren Dämpfe geglüht.

Der Glührückstand wird dann aufs Neue in der kleinsten Menge reiner, verdünnter Salpetersäure gelöst. In die filtrirte Lösung leitet

man einen Strom reines Schwefelwasserstoffgas bis zur Sättigung und überlässt die Flüssigkeit 24 Stunden lang der Ruhe. Der Niederschlag wird mehrmals mit Schwefelwasserstoffwasser gewaschen, schliesslich getrocknet und in einer Porzellanschale mit einigen Tropfen Königswasser behandelt. Der Ueberschuss der Säure wird im Wasserbade verdampft, dann wird ein kleiner Ueberschuss von Ammoniakflüssigkeit zugefügt und filtrirt. Die filtrirte Flüssigkeit erscheint blau, wenn eine erheblichere Kupfermenge darin ist und die Flüssigkeit nicht zu sehr verdünnt wurde. Wie dem auch sei, man verdampft diese Lösung zur Trockne und nimmt den Rückstand in einigen Tropfen verdünnter Salzsäure wieder auf. Diese Lösung muss nun alle oben beschriebenen Reactionen der Kupfersalze zeigen, vor Allem das Verhalten gegen Ferrocyankalium.

2) Durch kohlensauren Natron. Die Organe und erbrochenen Massen werden sorgfältigst mit einer kleinen Menge reinen kohlensauren Natrons gemengt, so gut als möglich im Wasserbade ausgetrocknet, und darauf portionenweise in einen Porzellantiegel eingetragen, um das Aufblähen möglichst zu vermeiden. Die verkohlte Masse wird zerrieben und auf einem Filter mit destillirtem Wasser gut ausgewaschen; der unlösliche Rückstand wird, wie bereits angegeben, mit Salpetersäure ausgezogen und weiter behandelt.

Das kohlensaure Natron ist nicht absolut nöthig; die Einäscherung der organischen Materien ohne irgend einen Zusatz ist auch erfolgreich, doch muss man in diesem Falle die Operation mehr überwachen, da das Aufblähen der Masse zu Anfang der Verkohlung weit stärker ist.

3) Durch folgendes Verfahren bin ich mehrmals zum erwünschten Ziele gekommen. Man verkohlt die organischen Materien mittelst concentrirter Schwefelsäure. Die daraus hervorgehende trockne Kohle wird mit Salpetersäure behandelt, mit Wasser verdünnt, filtrirt und ausgewaschen. Die filtrirten Flüssigkeiten werden vereinigt und durch einen Ueberschuss von Aetzkali gefällt. Der Niederschlag wird ausgewaschen, dann eine halbe bis ganze Stunde lang mit einer concentrirten Lösung von reinem Salmiak gekocht, wodurch alles vorhandene Kupferoxyd vollständig in Lösung übergeführt wird. Die filtrirte Flüssigkeit wird mit Salzsäure leicht angesäuert und mit einer blanken Eisenplatte in Berührung gebracht, welche alles Kupfer in metallischer Form niederschlägt.

Zum Aufsuchen des Kupfers in Nahrungsmitteln und in Flüssigkeiten, welche dasselbe enthalten, benutzt man die gleichen Methoden. Feste Substanzen, wie Brod, Gurken, Eingemachtes u. s. w. werden am besten mit concentrirter Schwefelsäure, dann mit Salpetersäure behandelt, nach dem erstangeführten Verfahren. Flüssigkeiten, wie Branntwein, Absinth u. s. w., welche zuweilen kupferhaltig sind, werden vorher im Wasserbade zur Trockne verdampft. Den Rückstand kann man dann einfach mit Königswasser behandeln, wodurch die geringen Mengen organischer Materien zerstört und die Kupfersalze aufgelöst werden.

Bei vermutheter Kupfervergiftung muss der chemische Sachverständige mit der grössten Sorgfalt das Innere des Magens und der Eingeweide einer Besichtigung unterwerfen. Nicht selten entdeckt man darin blaue oder grüne Partikelchen der verschluckten Kupferverbindung. Die Magenschleimhaut selbst zeigt wohl leicht erkennbare grünliche Flecken.

Im Januar 1830 hatten sich zwei Sachverständige darüber auszusprechen, ob eine fette Suppe, worin ein Kupfersalz gefunden worden

war, das Kupfer aufgenommen hatte, so lange sie noch in dem, zu ihrer Bereitung verwendeten gusseisernen Topfe sich befand, oder ob das Kupfersalz der Suppe erst nach dem Ausgiessen aus dem Topfe zugemischt worden war. Sich stützend auf die rasche Fällung des Kupfers aus seinen Lösungen durch metallisches Eisen, so wie darauf, dass jeder rothe Ueberzug auf der Innenwand des Eisentopfes fehlte, entschieden sich jene beiden Sachverständigen für die zweite Ansicht. Vor Kurzem hat aber Malaguti gezeigt, welche Gefahr man läuft, wenn man sich nur auf allgemeine Theorieen stützt und directe Versuche dabei vernachlässigt. Derselbe hat nämlich bei Untersuchung einer Kupfervergiftung gesehen und bewiesen, dass ein zum gewöhnlichen Küchengebrauche dienender und in Folge dessen im Innern mit Fett überzogener gusseiserner Topf die Kupfersalze entweder gar nicht oder nur mit ausserordentlicher Langsamkeit zersetzt, so dass also in einem solchen, immer mit Fett überzogenen gusseisernen Topfe, eine Kupferlösung ziemlich lange Zeit unverändert und unzersetzt verweilen kann.

[Ueber das Vorhandensein kleiner Mengen von Kupfer im menschlichen Körper und über den natürlichen Kupfergehalt der Nahrungsmittel s. H. Wackenroder im Archiv d. Pharm. 2. Reihe Bd. 75. S. 140 und S. 257.; so wie Bd. 76. S. 1.]

### b) War die zur Anwendung gekommene Substanz geeignet, den Tod herbeizuführen?

Nach Allem, was ich über die Eigenschaften der verschiedenen kupferhaltigen Zusammensetzungen mitgetheilt habe, wird man wegen deren giftiger Wirkung nicht in Zweifel sein können. Alle Kupfersalze sind in hohem Grade giftig. Ob aber auch das metallische Kupfer? Diese Frage musste in einem interessanten Falle aufgestellt werden, wo eine Frau ein Vergiftungsattentat an ihrem Manne begangen haben sollte, indem sie ihm ein Gemenge von Wagenschmiere und jener beim Reinigen und Repariren von Maschinen abfallenden Kupferfeile beibrachte. Dieses widerliche Gemenge hatte Erbrechen hervorgerufen. Nach der Fassung des Strafgesetzbuches musste eine Erklärung darüber abverlangt werden, ob diese Substanz hätte tödten können. Dahin konnte mein Gutachten natürlich nicht gehen, denn metallisches Kupfer für sich ist kein Gift; ich musste aber doch die Bemerkung beifügen, dass es in längerer Berührung mit einem fettigen oder sauren Körper neue Eigenschaften annehmen und der Gesundheit nachtheilig werden könne.

Bei den einzelnen Kupfersalzen ist die Dose, in welcher sie bedeutendere Zufälle und selbst den Tod herbeiführen können, dem Wechsel unterworfen, und es kommt dabei vorzüglich auf ihre Löslichkeit an. Ich habe bereits oben die Grenze angegeben, wo das schwefelsaure Kupferoxyd seine Eigenschaft als Brechmittel mit jener des Giftes vertauscht.

### c) Kann das aus einer Leiche erhaltene Kupfer noch einen andern Ursprung haben, als eine Kupfervergiftung?

Wenn in einer Leiche Kupfer gefunden wird, so kann dasselbe allerdings auf verschiedenen Wegen in dieselbe gelangt sein. Zuvörderst kommt die Beschäftigung des Verstorbenen in Frage, da ja bei solchen,

die mit Kupfer oder mit kupferigen Substanzen zu thun haben, die Haare, die Haut und die verschiedenen Gewebe Kupfer aufnehmen. Es kann ferner ein Kupferpräparat als Brechmittel oder sonst als Heilmittel in Anwendung gekommen sein. Manchmal kann auch Kupfer den Leichenresten ganz zufällig beigemengt worden sein: Nadeln, womit das Leichentuch angesteckt worden war, ein Ring, Nägel oder Bleche am Sarge können bei einer chemischen Untersuchung die Kupferreaction bedingen, was mir selbst mehrmals vorgekommen ist.

Aber noch in einer andern Beziehung knüpft sich ein besonderes Interesse an die Kupfervergiftung: das Kupfer nämlich soll eine grosse Verbreitung in der Natur haben, und der menschliche Organismus sich ausserdem durch einen normalen Kupfergehalt auszeichnen. Dieses normalen Kupfergehalts wurde bereits im allgemeinen Theile gedacht, ich muss aber hier noch etwas näher darauf zurückkommen.

Mehre Forscher wollen das Kupfer im Pflanzenreiche sehr verbreitet gefunden haben, wenngleich es immer nur in kleiner Menge in den einzelnen Pflanzen vorkommen soll. Sarzeau in Rennes hat besonders desfallsige Untersuchungen angestellt und behauptet, dass fast alle Pflanzen Kupfer enthalten. Das Kilogramm Weizen z. B. enthält nach ihm 0,0046 Gramme, das Kilogramm Mehl dagegen nur 0,0006 Gramme. Das Kupfer muss demnach mehr in der Schaale als im Mehle des Weizenkorns enthalten sein, und so wird auch das aus dem gröberen Mehle bereitete Brod durch grösseren Kupfergehalt sich auszeichnen. Nach Sarzeau's Berechnung würde ein Mann innerhalb 50 Jahren 6,09 Gramme metallisches Kupfer im Brode zu sich nehmen. Rechnet man den täglichen Brodverbrauch in Frankreich zu 18 Millionen Kilogramme, so würden tagtäglich 10 Kilogramme Kupfer in Frankreich verschluckt, oder 3650 Kilogramme im Jahre. In einer Million Kilogramme Kaffe sind nach Sarzeau 8 Gramme metallisches Kupfer enthalten. Peretti hat 1832 im Weine Kupfer gefunden, und neuerlich hat Commaille in mehren Pflanzen, namentlich aber in den Tannenzapfen, Kupfer gefunden.

Lassen wir die Richtigkeit dieser Untersuchungen gelten, so handelt es sich doch nur um Minimalmengen Kupfer; diese können sich der Auffindung entziehen, und eine auch nur approximative Mengenbestimmung führt zu gar nichts. Indessen haben andere Chemiker auch keine Spur von Kupfer in den genannten Substanzen auffinden können. Ich meinestheils erachte das Vorkommen nachweisbarer Mengen von Kupfer in den Pflanzen durchaus noch nicht für erwiesen.

Für die gerichtliche Chemie hat die Sache dadurch an Bedeutung gewonnen, dass im J. 1838 Hervy und Devergie in verschiedenen Organen von Männern und Frauen, die ganz plötzlich gestorben waren oder sich erhängt hatten, Kupfer gefunden haben wollen, weshalb man seitdem in der Toxikologie von normalem Kupfer gesprochen hat. Da musste es nun gleich von vorn herein Zweifel erregen, wenn in den Organen eines muthmasslich vergifteten Individuums Kupfer gefunden wurde. Denn wenn auch der Chemiker das aus den untersuchten Substanzen gewonnene Kupfer den Geschworenen vor Augen legte, so konnte sich der Vertheidiger mit Hervy und Devergie auf das Vorkommen des normalen Kupfers berufen und damit den Verdacht einer verbrecherischen Einführung zurückweisen. Jene chemischen Ergebnisse und die Mittheilung der betreffenden Versuche waren allerdings nicht dazu angethan, dass ihnen ohne Weiteres Glauben geschenkt werden musste; sie fanden aber allmälig Eingang in der Wissenschaft, und

mehre Jahre hindurch begnügte man sich damit, sie einfach anzunehmen, statt an Controlversuche zu denken. Die Sache griff aber noch weiter, und neben dem normalen Kupfer wurde bald auch vom normalen Arsen, normalen Blei, normalen Mangan gesprochen. Da konnte die Reaction nicht ausbleiben. Verschiedene Chemiker suchten im Blute und in den einzelnen Organen diese verschiedenen Metalle, indem sie dabei die möglichen Quellen eines Irrthums aufs Sorgsamste verstopften; ihre Versuche lieferten aber durchaus negative Resultate und sie mussten daher die Annahme zurückweisen, dass jene giftigen Körper normalmässig in den thierischen Organismus übergeführt werden. Die Frage ist bereits seit längerer Zeit in der Wissenschaft abgethan, und gegenwärtig wird wohl Niemand mehr ernstlich an das normale Kupfer glauben. Wenn in einzelnen Versuchen Kupfer im menschlichen Organismus aufgefunden wurde, so musste der reine Zufall im Spiele gewesen sein, oder es war irgend ein Irrthum bei der Untersuchung untergelaufen.

Der nachfolgende von Roussin unternommene Versuch wirft ein gewisses Licht auf eine bestimmte Veranlassung zu Irrthum, und liefert zugleich ein Beispiel dafür, dass es für die Schärfe unserer Reactionsmittel Grenzen giebt. Im Januar 1856 stürzte sich ein Soldat vom 45. Linienregiment von der Kaserne Teniet-el-Had in Algerien herab und war auf der Stelle todt. Roussin exenterirte eigenhändig die Leber, den Magen, die Lungen, die Milz und das Pankreas, und vermied dabei jede Berührung mit kupferhaltigen Gegenständen. Von allen diesen Organen wurde die Hälfte genommen und in eine grosse Porzellanschale gethan, und diese wurde so lange ins Wasserbad gestellt, bis der Inhalt vollständig ausgetrocknet war. Das Ausgetrocknete wurde hierauf portionenweise in einer kleinen Porzellanschale verkohlt, die über einer Spirituslampe mit doppeltem Luftzuge rothglühend gemacht wurde. Auf die gesammte in Pulverform gebrachte Kohle kam nun kochende Salpetersäure, und nachher wurde sie noch mit destillirtem Wasser ausgelaugt. Die gesammelten Filtrate wurden zur Trockne verdampft, mit reichlich überschüssigem Ammoniak behandelt, nochmals filtrirt, zum zweiten Male zur Trockne verdampft, zuletzt in einer geringen Menge schwach angesäuerten destillirten Wassers aufgenommen. Eine blanke eiserne Klinge, die in diese Solution gesteckt wurde, hatte nach 10 Stunden noch keine Spur einer rothen oder schwarzen metallischen Auflagerung. Gelbes Blutlaugensalz bewirkte in jener Solution auch nicht den geringsten Niederschlag. War nun auch damit ganz zuverlässig erwiesen, dass keine Spur von Kupfer darin vorkam, so veranstaltete Roussin doch noch einen Controlversuch. Der andern Hälfte der halbirten Organe wurden 0,006 Gramme Kupfervitriol beigemengt und es wurde damit in ganz gleicher Art verfahren, wie mit der ersten Hälfte. Hier zeigten sich leicht die Kupferreactionen, und namentlich lagerte sich auf einer blanken Messerklinge der glänzend rothe Niederschlag ab.

Ein anderes Mal äscherte Roussin in einer Platinschale Ochsenblut ein, behandelte die Kohle in der Platinschale selbst mit ein Paar Cubikcentimetern reiner Salpetersäure, und erschöpfte sie dann noch mit destillirtem Wasser. Die sauren Flüssigkeiten wurden bis zur Extractconsistenz abgedampft, mit überschüssigem Ammoniak behandelt, filtrirt und schwach angesäuert. Auf einer polirten Messerklinge entstand durch sie eine röthliche, etwas glänzende Ablagerung, die sich aber nicht wie metallisches Kupfer verhielt. Wir wissen bis jetzt noch nicht, was diese Ablagerung ist. Mehrfache Versuche, zu denen dieser ungewöhnliche

Fall Veranlassung gab, belehrten uns übrigens, dass diese Ablagerung jedes Mal zum Vorschein kommt, wenn die Einäscherung und die Behandlung mit Salpetersäure in einer Platinschale vorgenommen wird, während dagegen keine solche Ablagerung erfolgt, wenn es eine Porzellanschale ist. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die Chlorüre in dem kohligen Rückstande und die zugesetzte Salpetersäure die Bildung von etwas Königswasser und eine Lösung von etwas Platin herbeiführen, welches letztere sich dann auf dem Eisen ablagert und dasselbe färbt. Man darf wohl annehmen, dass der eine oder der andere Chemiker ein Platingefäss benutzte und dadurch die Gelegenheit zu dieser täuschenden Ablagerung herbeiführte.

Aus dieser Untersuchung ist die ganz natürliche Folgerung zu ziehen, dass beim Aufsuchen von Kupfer keine Platinschale zum Einäschern genommen werden soll, und dass man aus dem Auftreten einer rothen Ablagerung auf einer Messerklinge nicht ohne Weiteres auf Kupfer schliessen darf.

[Ganz neuerdings kam G. D. Ulex (Journal f. prakt. Chemie. XCV. p. 367) durch eine Reihe von Beobachtungen, wobei er in der Asche der verschiedensten thierischen Substanzen, gleichwie in der des schwedischen Filtrirpapiers und der Holzkohle, Spuren von Kupfer nachwies, zu der Ansicht, dass dieses Metall überall und namentlich im thierischen Organismus verbreitet sei. Indessen zeigte bald darauf H. Lossen (Journal f. prakt. Chemie. XCVI. p. 460), dass dieser Kupfergehalt der Aschen von den bei der Einäscherung benutzten kupfernen oder messingenen Geräthen abstammte, da die Asche von Fleisch oder von Eiern, die bei Anwendung eines Brenners oder eines Löthrohrs von Messing kupferhaltig ausfällt, völlig frei von Kupfer ist, wenn Brenner wie Löthrohr von Glas waren.]

Ich habe schliesslich nur noch beizufügen, dass der chemische Sachverständige auf jene unwägbaren Mengen metallischer Körper, die im Organismus vorkommen sollen, keine Rücksicht zu nehmen braucht, da sie nur durch Zufall oder durch einen Irrthum auftreten. Was das Kupfer im Besonderen betrifft, so wird, falls dasselbe mit Sicherheit und in erheblicherer Menge aufgefunden würde, eine normwidrige Einführung angenommen werden müssen, die auf einen Zufall oder auf eine böse Absicht zurückzuführen sein wird, und von einem normalen Kupfergehalte wird der chemische Sachverständige nicht reden dürfen.

## Fälle von Kupfervergiftung.

### 1. Vergiftung durch Kupfervitriol. (Gerichtliches Gutachten von Z. Roussin und F. Boudet.)

„Zur chemischen Untersuchung erhielten wir: a) ein schwarzes Glasgefäss mit dem Magen und den Gedärmen der verheiratheten C., die einer Vergiftung erlegen sein soll; b) ein anderes schwarzes Glasgefäss mit Leber, Milz und Nieren der genannten C.; c) zwei weisse Glasflaschen, die in der Wohnung des Landwirths C. in der Gemeinde Lesignac-Durand aufgefunden und in Verwahrung genommen wurden. Der uns ertheilte Auftrag ging dahin, zu untersuchen, ob in den zugesandten Organen ein unorganisches oder organisches Gift aufzufinden sei, ob die Flüssigkeit in einer der beiden Flaschen ein Gift oder wenigstens eine schädliche Flüssigkeit wäre, ob sich ferner aus dem Geruche, der aus der zweiten leeren Glasflasche kommt, erkennen lasse, was darin gewesen, und ob dieser Inhalt eine giftige oder eine unschädliche Substanz war.

Der weisshölzerne Kasten mit jenen Gegenständen ist ganz wohlbehalten in unser Laboratorium gekommen, alle Siegel mit rothem Siegellack waren unverletzt. Wir

haben jene Gegenstände geprüft und chemisch untersucht und theilen im Nachfolgenden den Gang der Untersuchung und die desfallsigen Schlussfolgerungen mit.

Magen und Gedärme. — Beim Eröffnen des Glasgefässes verbreitet sich ein höchst widerlicher Geruch, weil die Organe in Fäulniss übergegangen sind. Der Inhalt des Gefässes kommt in eine grosse Porzellanschale, wo die verschiedenen Portionen desselben der Reihe nach einer sorgsamen Untersuchung unterzogen werden. Die Innenfläche des Magens, der fast der ganzen Länge nach aufgeschnitten war, erscheint gleichförmig geröthet und lässt nur an einzelnen Punkten eine Ulceration und Schwärzung wahrnehmen. Die Gedärme sind durch reichliche stinkende Gase gespannt aufgetrieben. Sie enthalten eine dicke rothbraune Flüssigkeit nebst mehren Spulwürmern, die bekanntlich ganz unschädlich sind.

Eine Portion Magen und eine Portion Gedärme, etwa die Hälfte von jedem, wird in kleine Stückchen zerschnitten und mit der Hälfte der genannten dicklichen Flüssigkeit in eine Porzellanschale gegeben, um alles in einem Wasserbade langsam bis zur Trockne abzudampfen. Das Eingetrocknete kommt dann mit reiner concentrirter Schwefelsäure (ein Viertheil vom Gewichte des Eingetrockneten) in eine tubulirte Glasretorte mit Einsatzröhre und kühl gehaltenem Recipienten. Die Retorte wird im Sandbade erhitzt, bis der ganze Inhalt in eine feste, aber zerreibliche schwarze Masse umgewandelt ist. Nach dem Erkalten wird diese kohlige Masse heraus genommen, in kleinen Portionen in einem Glasmörser pulverisirt, hierauf mit 50 Grammen reiner concentrirter Salpetersäure eine halbe Stunde lang im Wasserbade bei Siedhitze digerirt. Dann wird der saure Brei mit 500 Grammen lauen destillirten Wassers verdünnt, auf ein Filtrum von schwedischem Papier gebracht und durch destillirtes Wasser vollständig ausgesüsst. Die gesammten Filtrate kommen dann in eine Porzellanschale und werden über einem Wasserbade bei Siedhitze abgedampft. Als der Rückstand nicht mehr an Gewicht zu verlieren scheint, wird er mit 50 Grammen destillirten Wassers versetzt und nochmals filtrirt: der Rückstand auf dem Filtrum besteht nur aus schwefelsaurem Kalke. Das Filtrat wird mit Schwefelwasserstoff gesättigt und in einer verschlossenen Flasche 24 Stunden lang ruhig hingestellt. Es hat sich ein schwarzer, flockiger und schwerer Niederschlag gebildet, der noch mehrmals mit Schwefelwasserstoffwasser ausgewaschen und dann gesammelt wird. Als dieser schwarze Niederschlag in einer kleinen Kochflasche mit einigen Cubikcentimetern reiner Salpetersäure gekocht wird, löst sich derselbe rasch unter Entwickelung röthlicher Dämpfe, und nur eine kleine Kugel geschmolzenen Schwefels bleibt zurück.

Diese saure Flüssigkeit wird endlich bis zur Trockne verdampft, in fünf C.-Centimetern destillirten Wassers gelöst und durch schwedisches Papier filtrirt. Dieses Filtrat zeigt folgende Reactionen:

Ein Tropfen Aetzkali bewirkt einen bläulichen Niederschlag; dieser löst sich nicht in einem Ueberschuss von Aetzkali, wird aber schwarz und schwer durchs Kochen.

Ein Tropfen Aetzammoniak giebt einen bläulichen Niederschlag, der sich bei stärkerem Zusatze von Ammoniak mit schön blauer Färbung löst.

Schwefelwasserstoffsaures Ammoniak und Schwefelwasserstoffwasser erzeugen einen schwarzen Niederschlag, der in sauren Flüssigkeiten nicht löslich ist.

Gelbes Blutlaugensalz erzeugt einen kastanienbraunen Niederschlag.

Als zwei Tropfen des Filtrates auf eine blanke Messerklinge gestrichen werden, bekommt diese nach einiger Zeit einen rothen glänzenden Ueberzug, der durch schwaches Reiben nur noch glänzender wird. Als aber hierauf ein Paar Tropfen Ammoniak auf die rothgefärbte Partie der Klinge kommen, so färbt sich diese Flüssigkeit innerhalb einiger Augenblicke blau.

Alle diese Reactionen, die wir mehrmals und zum Theil unter veränderten Bedingungen hervorgerufen haben, sind in einem solchen Grade charakteristisch, dass wir es für unnöthig erachten mussten, noch anderweitige Bestätigungen herbeizuführen.

Wir legen übrigens eine Eisenklinge mit einer rothen glänzenden Schicht bei, mit der Aufschrift: Kupfer aus Magen und Gedärmen der Frau C.

Leber, Milz und Nieren. — Das Gefäss, worin diese Organe enthalten sind, gleicht jenem, worin die erstuntersuchten Organe enthalten waren. Die dreierlei Organe befinden sich in einem auf gleiche Weise veränderten Zustande; namentlich ist die Leber gross und aufgeschwellt.

Obwohl im Magen und in den Gedärmen der Frau C. so viel metallisches Kupfer gefunden worden war, dass auf stattgefundene Vergiftung geschlossen werden durfte, so glaubten wir doch auch noch einen Theil der Leber jener Frau in gleicher Weise untersuchen zu müssen. Man weiss seit langer Zeit und macht davon in der Toxikologie Ge-

brauch, dass die metallischen Gifte, welche in den Organismus eingeführt wurden, in gewissen Organen anzutreffen sind, wo sie sich anhäufen und oftmals längere Zeit verharren, bis sie allmälig aus diesen Reservoirs eliminirt werden. Man darf daher ziemlich sicher darauf rechnen, in diesen bestimmten Organen (Leber, Milz, Nieren) Spuren des Giftes aufzufinden, wenn auch der Magen nichts mehr davon enthielt.

Durch die chemische Untersuchung der Leber von Frau C. hatten wir die beste Gelegenheit, jene Erfahrung unmittelbar zu prüfen; auch diente dieselbe als ein Controlversuch. Es wurde etwa der vierte Theil der Leber genommen, und hinsichtlich der Verkohlung und der eigentlichen Analyse wurde genau das nämliche Verfahren eingehalten, welches bei Magen und Gedärmen in Anwendung gekommen war. Die hierbei gefundene Kupfermenge war nicht geringer, als jene bei der vorhergehenden Untersuchung auftretende. Wir legen eine Messerklinge bei, die ein grosses Kupferfleck zeigt, mit der Aufschrift: Kupfer aus der Leber von Frau C.

Bei der chemischen Untersuchung der Milz und der Nieren haben wir gleich grosse Mengen von Kupfer angetroffen.

Glasfläschchen Nr. 1. — Dieses Fläschchen hat eine Etiquette, aus der man noch zur Noth herausliest: Essence de lavande. Darin sind etwa noch 15 Tropfen einer sehr schwach gefärbten, in's Bläuliche schimmernden Flüssigkeit enthalten, die wir in folgender Weise untersucht haben.

Die Flüssigkeit sowohl, wie das Fläschchen, sind ganz geruchlos, und wenn einmal Lavendelessenz darin gewesen ist, so muss eine sehr sorgsame Reinigung statt gefunden haben, um jenen festhaftenden und so charakteristischen Geruch ganz zu beseitigen.

Die Flüssigkeit hat einen stark adstringirenden und metallischen Geschmack und röthet blaues Lackmuspapier lebhaft.

Schwefelwasserstoff erzeugt darin einen schwarzen, gelbes Blutlaugensalz einen kastanienbraunen Niederschlag; durch überschüssiges Ammoniak färbt sich die Flüssigkeit blau; salpetersaurer Baryt giebt einen weissen in Salpetersäure unlöslichen Niederschlag; auf einem blanken Eisen entsteht damit ein rother, glänzender Kupferniederschlag.

Als ein Tropfen der filtrirten Flüssigkeit auf einem Glastäfelchen spontan verdunstet, lagern sich blaue und glänzende Krystalle (schiefe unsymmetrische Prismen) ab, die sich an der Luft nicht ändern.

Aus Allem ergiebt sich, dass die Flüssigkeit in dem Fläschchen Nr. 1 schwefelsaures Kupferoxyd oder sogenannten blauen Vitriol enthält.

Wir wollen hierbei darauf hinweisen, dass in mehren Departements die Landwirthe ihr Getreide mit Kupfervitriol zu beizen pflegen, um die Saatkörner vor Insecten und vor den durch langeinwirkende Nässe drohenden Veränderungen zu schützen.

Um den Vergleich der auf einer blanken Eisenklinge sich bildenden Kupferflecke, aus den Organen der Frau C. und aus dem Fläschchen Nr. 1 zu ermöglichen, legen wir auch noch eine Klinge bei, auf der ein Tropfen der im Fläschchen Nr. 1 enthaltenen Flüssigkeit Kupfer abgesetzt hat, mit der Aufschrift: Kupfer aus der Flüssigkeit im Fläschchen Nr. 1. Die Auflagerungen haben auf allen drei Klingen durchaus das nämliche Aussehen.

Glasfläschchen Nr 2. — Dieses Fläschchen hat keinerlei Etiquette, gleicht aber dem Fläschchen Nr. 1. Es ist ganz leer. Der Geruch aus demselben ist in keiner Weise charakteristisch; er erinnert an jenen Geruch, den man aus schlecht gereinigten und längere Zeit verstöpselten Gläsern zu erhalten pflegt.

Wir gossen ein Paar Tropfen destillirtes Wasser hinein und schüttelten das ganze Fläschchen damit aus, um alles Lösliche in demselben aufzunehmen. Das Wasser bekam dadurch keinen besonderen Geruch oder Geschmack, und beim Verdunsten gab es keinen Rückstand.

Schlussfolgerungen. — Aus den vorstehenden Versuchen kommen wir zu folgenden Schlusssätzen: 1) Die verschiedenen Organe der Frau C., die wir einer chemischen Untersuchung unterworfen haben, enthalten ansehnliche Mengen Kupfer. 2) Die Flüssigkeit in dem Fläschchen Nr. 1 ist nichts anderes, als eine Lösung von Kupfervitriol. 3) Das Fläschchen Nr. 2 enthält keinerlei durch das Auge oder durch Reagentien nachweisbare Substanz.

## 2. Schleichende Vergiftungen durch Kupfersalze. (Mittheilung bei Taylor.)

Eine interessante Mittheilung über chronische Vergiftung durch Kupfersalze verdanken wir Dr. Moore. Die Vergiftungserscheinungen entstanden dadurch, dass die

schlecht verzinnten kupfernen Küchengeschirre schlecht gereinigt wurden. Es liefert aber diese Beobachtung wiederum einen Beweis dafür, dass der Arzt auch den geringsten Kleinigkeiten seine Aufmerksamkeit zuwenden muss, wenn gewisse Erkrankungen zu gleicher Zeit eine grössere Anzahl von Individuen befallen.

Auf einem Schiffe, worauf Kulis aus Guyana nach Calcutta gebracht wurden, brach eine Dysenterie aus, die auf eine schlechte Beschaffenheit des Wassers an Bord, auf die Veränderung des Klimas u. dgl. geschoben wurde. Dr. Moore unterwarf die kupfernen Geschirre, worinnen Fisch und Reis gekocht worden waren, einer genaueren Untersuchung, und konnte am Boden derselben Fetzen von Speiseresten abkratzen, in denen viel salzsaures und schwefelsaures Kupferoxyd enthalten war. Damit war das Ursächliche der Krankheit vollständig aufgedeckt.

Ein Paar Stunden nach dem Essen hatte sich bei einem Theile der Schiffsmannschaft heftige Kolik mit Magenkrämpfen eingestellt, nicht minder auch Erbrechen grüngelber galliger Massen. Durch das Erbrechen wurden die Schmerzen nicht beruhigt, sondern noch eher vermehrt. Dazu kam auch noch ein Gefühl schmerzhafter Einschnürung unten in der Brust und im Oesophagus. Liess das Erbrechen nach, so kamen 20 bis 30 Minuten später diarrhoische Stühle, und weiterhin Entleerungen, die fast ganz aus schleimigen Massen mit Blutstreifen bestanden, manchmal aber auch nur weniges fast reines Blut enthielten.

Druck auf den aufgetriebenen Leib, zumal in der Magengrube, war sehr schmerzhaft. Die Leute hatten Tenesmus und ein Brennen am After.

Gleich beim Eintritte der Krankheit zeigte sich ein fieberhafter Zustand: trockne heisse Haut, Kopfschmerz, starker Durst, übler Geschmack, belegte Zunge, kleiner und frequenter Puls, Kraftlosigkeit.

In den schwereren Fällen verfielen die Kranken in eine ohnmachtähnliche Schwäche, der frequente Puls wurde immer kleiner, die Haut war heiss und trocken, an den Gliedmaassen aber kalt und gefühllos. Manche litten an Anurie, andere nur an Retentio urinae.

Bei der Mehrzahl der Erkrankten schwanden diese Zufälle binnen 8 bis 10 Tagen durch Brechmittel und Castoreum. Bei einigen kam es aber zu keiner vollständigen Genesung; der Tenesmus und die blutigen Entleerungen dauerten lange fort, und an die Stelle der acuten Krankheit war eine chronische Dysenterie getreten.

## 3. Vergiftung durch Kupfervitriol; chemische Untersuchung. (Bericht von A. Tardieu, P. Lorain und Z. Roussin.)

Im Februar 1866 erhielten wir vom Gerichte in Basas (Gironde) den Auftrag, mehre Flüssigkeiten und andere Gegenstände zu untersuchen, die in Folge einer Untersuchung gegen die Eheleute Lapeyre gerichtlich in Beschlag genommen worden waren. Es bestand Verdacht, dass sie einen gewissen Cassindre bestohlen hatten und dass sie denselben ausserdem auch noch hatten vergiften wollen. Das Gericht hatte uns mit den Thatsachen bekannt gemacht, die zur Aufnahme der Untersuchung geführt haben, und wir theilen dieselben in Kürze mit, um den nachfolgenden Bericht verständlich zu machen.

Die Eheleute Lapeyre haben von ihrem Nachbar Cassindre ein Grundstück gegen eine Leibrente erkauft. Cassindre ist jetzt geständig, dass er in einem ehebrecherischen Verhältnisse mit der Frau Lapeyre lebte und eines Tages, wo der Mann Lapeyre abwesend sein sollte, sich dahin verständigte, im Hause der Frau Lapeyre zu schlafen. In dieser Nacht war Frau Lapeyre zur Verwunderung des Cassindre zweimal ausgegangen, das erste Mal gleich zu Anfang der Nacht, das andere Mal kurz vorher, ehe er selbst wieder fortging. Auch hatte er sich wundern müssen, dass ihm Frau Lapeyre beim Abschiede seinen Hausschlüssel einhändigte, den er doch, so viel er sich erinnerte, in seine Hosen gesteckt hatte. Zu Hause angekommen macht sich Cassindre seine Suppe zurecht und setzt sich zum Frühstücke. Die Suppe hat aber einen abscheulichen Geschmack und ein ganz ungewöhnliches Aussehen; er kann deshalb nur ein Paar Löffel davon geniessen, die ihm aber Erbrechen und Diarrhöe machen. Er will sich durch ein Glas Wein helfen und holt diesen aus dem Keller; der Wein aber schmeckt ihm gleich schlecht wie die Suppe. Cassindre kommt daher auf die Vermuthung, Frau Lapeyre habe, als er bei ihr schlief, den Hausschlüssel genommen und mit Beihülfe des Mannes seine Genussmittel vergiftet. Auf erfolgte Anzeige wurden in seiner Wohnung die Suppe, Fleischbrühe, Wein aus dem Fasse, und ausserdem auch noch ein blaues Pulver, das neben der Suppenschüssel auf dem Tische gelegen hatte, in Verwahrung genommen. Bei den Eheleuten Lapeyre wurde ein Paquet mit Kupfervitriol aufgefunden.

Der Untersuchungsrichter in Basas hat uns nun folgende Fragen vorgelegt: 1) Sind Suppe, Fleischbrühe und Wein vergiftet? welches Gift enthalten sie bejahenden Falls? 2) Was ist das blaue Pulver, welches auf Cassindre's Tische gefunden wurde? 3) Was ist der blaue Körper, der bei den Eheleuten Lapeyre gefunden wurde? 4) Sind die unter Nr. 2 und 3 genannten Körper identisch und stimmen sie mit jenem Gifte, das muthmasslich in den vergifteten Genussmitteln enthalten ist?

Es ist uns ein weisshölzernes Kästchen zugestellt worden, das gehörig verschlossen und versiegelt war. Beim Eröffnen fanden wir wohl versiegelt die fünf Paquete, deren das Untersuchungsgericht von Basas gedenkt, und die der Nummer nach in dem nachfolgenden Berichte vorgeführt werden sollen.

Nr. I. mit der Aufschrift: Suppenschüssel mit der muthmaasslich durch Kupfervitriol vergifteten Suppe, ist eine Suppenschüssel von gewöhnlichem glasirten Steingute, die einen gleichartigen Deckel hat. Sie ist sorgfältig in Stroh geschlagen und mit Bindfaden umwickelt.

Der Inhalt dieser Schüssel (1950 Gramme) besteht aus Fleischbrühe, Brodschnitten, gekochten Kohl- und Rübenstückchen. Die Suppe ist grünblau, reagirt stark sauer und hat einen widerlich metallischen Geschmack. Auf einzelnen Brod- und Gemüsestückchen bemerken wir Fragmente eines harten blauen Körpers, der ein verdächtiges Aussehen hat. Durch kleine Pincetten mit Platinspitzen werden ein Paar solcher Fragmente gefasst, mit Filtrirpapier abgewischt und dann noch mit einem feinen Pinselchen behandelt. Ihre nähere Untersuchung lehrt dann Folgendes: 1) Sie sind leicht löslich in Wasser und aus der Lösung schiessen leicht blaue Krystallchen an, in Form schiefer Parallelepipeden. 2) Sie lösen sich nicht in Alkohol. 3) Die wässrige Lösung giebt durch Schwefelwasserstoff einen schwarzen Niederschlag, durch gelbes Blutlaugensalz einen kastanienbraunen Niederschlag. 4) Die Krystalle lösen sich durch überschüssiges Ammoniak, und die Lösung wird intensiv blau. 5) Eine blanke Eisenklinge bekommt da, wo sie mit der wässerigen Lösung in Berührung ist, eine glänzend rothe Kupferschicht. 6) In der wässerigen Lösung bewirkt Chlorbaryum einen starken Niederschlag, der in Salpetersäure und in Salzsäure nicht wieder löslich ist.

Alle genannten Charaktere lassen nicht den geringsten Zweifel übrig, dass jene Fragmente schwefelsaures Kupferoxyd oder sogenannter Kupfervitriol sind.

Uebrigens bestehen diese Fragmente in der Suppe nicht aus reinem schwefelsauren Kupferoxyde; wir haben auch etwas Eisen und Zink darin gefunden, die in dem käuflichen Kupfervitriole häufig genug vorkommen.

Die Brühe, die Brod- und Gemüseschnitte enthalten noch viel Kupfervitriol; derselbe ist in dem Wasser gelöst, womit die Suppe bereitet wurde.

Durch Filtriren und einfaches Verdunstenlassen des Filtrats haben wir in der Form gutausgebildeter Krystalle 4 Gramme schwefelsaures Kupferoxyd bekommen.

Nr. II. ist signirt: Flasche, die der Untersuchungsrichter mit Wein aus dem Fasse hat anfüllen lassen, dessen Inhalt muthmaasslich mit Kupfervitriol vergiftet worden war. Es ist eine grüne, ein Liter fassende Glasflasche, und diese enthält eine Flüssigkeit, die nach Aussehen, nach Geruch und Geschmack als ein neuer und dunkler Wein aus dem südlichen Frankreich ohne Mühe zu erkennen ist.

Ungeachtet der genauesten Untersuchung haben wir in dieser Flüssigkeit keine Spur von Kupfer oder von sonst einem mineralischen Körper auffinden können. Ueber dieses negative Resultat mussten wir uns höchlich wundern, wenn wir die Aussagen des Herrn Cassindre sowohl, als der Wittwe Pintado und ihres Sohnes damit in Vergleich zogen. Wir mussten an einen möglichen Irrthum von unserer Seite, oder an ein Versehen beim Aufnehmen der uns zugesandten Weinprobe denken. Deshalb nahmen wir die Untersuchung jener Probe noch ein zweites Mal vor, und ausserdem wandten wir uns an den Untersuchungsrichter in Basas wegen Zusendung neuer Weinproben.

Wir erhielten darauf noch vier grüne Weinflaschen, jede zwei Liter haltend, die sorgsam in ein Holzkistchen verpackt waren. Der Polizeicommissär in Basas hatte sie mit grünem Siegellacke gesiegelt. Zwei von diesen Flaschen waren signirt: Eheleute Lapeyre; Nr. 1. Wein, der muthmasslich mit schwefelsaurem Kupferoxyde versetzt ist. In diesen Flaschen war Wein enthalten, der vom Boden des Fasses genommen worden war. Die beiden andern Flaschen waren signirt: Eheleute Lapeyre; Nr. 2. Wein, der muthmasslich mit schwefelsaurem Kupferoxyde versetzt ist. Diese Flaschen enthielten Wein aus dem Fasse, nachdem dasselbe tüchtig herum gerüttelt worden war.

Trotz aller angewandten Mühe haben wir in diesen Weinproben ebenfalls keine

Spur von Kupfer auffinden können. Wir haben uns ferner davon überzeugt, dass in den beiderlei Proben keine fremdartige metallische Substanz enthalten ist; ja nach Beendigung unserer Versuche haben wir ohne Schaden ein ganzes Glas davon trinken können, und wir bemerkten nur dabei, dass es ein neuer Wein war, der noch etwas Saures und Herbes hatte, aber irgend eine Störung erwuchs uns nicht dadurch.

Wenn Herr Cassindre den Wein, welchen er verschluckte, widerlich schmeckend fand, so konnte dies einen doppelten Grund haben. Durch die natürliche Säure des Weins konnte sich im Munde und hinten im Rachen der metallische Geschmack des in der Suppe enthaltenen Kupferpräparates steigern. Es wäre aber auch denkbar, dass in böser Absicht etwas Kupfervitriol in das leere Geschirr gethan worden war, welches dann im Keller gefüllt wurde. Im letzteren Falle, für den die Aussagen der Frau Pintado und ihres Sohnes sprechen, wäre blos der aus dem Keller geholte Wein vergiftet gewesen, nicht aber der Wein im Fasse. Wir selbst haben aber nicht jenen Wein, wovon Herr Cassindre trank, zu untersuchen bekommen, sondern nur den direct vom Fasse entnommenen Wein.

Nr. III. ist signirt: Flasche mit Fleischbrühe, die der Untersuchungsrichter aus dem Fleischtopfe nehmen liess, dem muthmasslich Kupfervitriol zugesetzt worden war. Der Inhalt dieser Flasche ist trübe und fetthaltig, riecht wie eine säuerliche Suppe, sieht grünlich aus und hat einen sauren metallischen Geschmack. Darin schwimmen gekochte Stückchen von Kohl und Rüben.

Die chemische Untersuchung wiess auch in dieser Flasche sehr viel schwefelsaures Kupferoxyd nach. Gleichwie in der Suppe, waren auch hier Spuren von Eisen und Zink damit verbunden.

Nr. IV. ist ein kleines Paquet in weissem Papier mit der Aufschrift: Vitriolpulver auf Cassindre's Tische. Darin sind 0,84 Gramme zerbrochener bläulicher Krystalle enthalten, die nach der chemischen Untersuchung nichts anderes sind, als gewöhnlicher käuflicher Kupfervitriol, der mit jenem in der Suppe aufgefundenen vollkommen übereinstimmt.

Nr. V. mit der Aufschrift: Vitriol bei den Eheleuten Lapeyre, enthält zwei Stücke Kupfervitriol von 16 Gramme Gewicht, in 2 Blätter altes schmutziges Papier eingewickelt. Jene beiden Stücken sind schwach grün und ein Theil ihrer Oberfläche sieht wie bestäubt aus. Wir haben eine ganz geringe der Oberfläche entnommene Partie der Untersuchung unterzogen; dieselbe bestand aus kohlensaurem Kupferoxyd, und dieses hatte sich unter dem Einflusse des kohlensauren Ammoniaks gebildet, welches in allen bewohnten Räumen auftritt.

Dieser blaue Vitriol, der bei den Eheleuten Lapeyre gefunden wurde, hatte die gleiche Zusammensetzung und enthielt die nämlichen Unreinigkeiten, wie der gewöhnliche blaue Vitriol des Handels; er glich in dieser Beziehung vollkommen den Vitriolarten, die in Nr. I, III und IV vorkamen.

Wir brauchen uns nicht näher über die giftigen Eigenschaften des Kupfervitriols auszulassen; Dosen von 1 bis 2 Grammen können tödten.

Die vorstehenden chemischen Untersuchungen und Ergebnisse führen zu folgenden Schlüssen: 1) Die Suppe wie die Fleischbrühe, die bei Herrn Cassindre in Verwahrung genommen wurden, enthalten beide beträchtliche Mengen von Kupfervitriol, die sicherlich hingereicht haben würden, mehre Personen zu tödten. 2) Das blaue Pulver auf dem Tische des Herrn Cassindre ist der gewöhnliche Kupfervitriol des Handels, ein schon in mässiger Dose giftiger Körper. 3) Die beiden bläulichen Stücken, die in der Wohnung der Eheleute Lapeyre aufgefunden wurden, sind ebenfalls gewöhnlicher Kupfervitriol, der jenem bei Cassindre gefundenen ganz ähnlich ist. 4) Da in der Suppe und in der Fleischbrühe neben dem schwefelsauren Kupferoxyde auch Zink und Eisen gefunden wurden, so darf man annehmen, dass der Kupfervitriol in diesen Nährmitteln jenem Kupfervitriole, der auf dem Tische von Cassindre und bei den Eheleuten Lapeyre gefunden wurde, sehr ähnlich war, wenn nicht gar eine vollkommene Identität derselben bestand. 5) Die Weinproben aus dem Keller Cassindre's enthalten keine giftige mineralische Substanz, namentlich keine Spur von Kupfervitriol.

## 4. Versuchte Vergiftung durch schwefelsaures Kupferoxyd; Zersetzung des Giftes durch Aufbewahrung in einem gusseisernen Geschirr. (Bericht von Z. Roussin.)*)

In einer kleinen vierseitigen Holzkiste, die gehörig verschlossen und mit zwei un-

*) Dieser Bericht ist eigentlich nur eine Ergänzung jenes Berichtes, den Roussin

verletzten Siegeln mit rothem Siegellack versehen war, befand sich ein Papier mit der Aufschrift: Beweisstücke in der Untersuchung gegen Rose Bellavoine, verheirathete Lefèvre, und Louis Desnos. Unter dem Papiere befand sich ein kleiner Kochtopf, der durch zwei gebogene Holzstückchen in der kleinen Kiste fest gehalten wurde. Der Kochtopf hat 1100 C.-Centimeter Inhalt; es ist ein graues gusseisernes Geschirr mit drei eisernen Füssen. Ein gewöhnlicher halbkreisförmiger Eisendraht greift in zwei seitliche Oehre und bildet einen Henkel für den Topf, der oben, in der Nähe des Randes, einen kleinen Sprung hat. Man sieht diesem Geschirre an, dass es nicht für gewöhnlich in der Küche benutzt worden ist und namentlich nicht zu fetten Speisen. Man bemerkt daran nichts von jenem schwarzen, fettigen, schmierig anzufühlenden Ueberzuge, auch nichts von jenem ranzigen Geruche, denen man an gusseisernen Geschirren, die zum Kochen des Fleisches oder sonstiger Speisen in Gebrauch sind, zu begegnen pflegt.

Innen hat der Topf eine dicke und trockne Schicht einer röthlich gelben Masse, die theils abblättert, theils zusammenhängt und einigermaassen dem gewöhnlichen Roste ähnelt. Die oberflächlichen Partien dieser Schicht gehen leicht ab, die tieferen an das Eisen angränzenden sitzen fester. Mittelst eines Glasscherbens werden $2^1/_2$ Gramme von dieser Schicht abgekratzt und chemisch untersucht.

Das röthlichgelbe Pulver ist geruchlos und hat einen adstringirenden Geschmack. An warmes destillirtes Wasser giebt dasselbe etwas Eisenvitriol ab. In Salpetersäure löst sich das Pulver fast vollständig unter lebhafter Entwickelung salpetriger Dämpfe; das Ungelöste besteht fast ganz aus Eisenoxyd. Die salpetersaure Lösung ist grünlichgelb und zeigt folgendes Verhalten. Ueberschüssiges Ammoniak bewirkt darin einen starken Niederschlag von Eisenoxyd und die überstehende Flüssigkeit erscheint intensiv blau. Durch Schwefelwasserstoffsäure entsteht ein copiöser schwarzer Niederschlag; wird dieser ausgewaschen und wiederum in Königswasser aufgenommen, so erhält man eine Flüssigkeit, die durch überschüssiges Ammoniak sich lebhaft blau färbt und durch gelbes Blutlaugensalz kastanienbraun präcipitirt. Eine blanke Eisenklinge, die in die saure Flüssigkeit gesteckt wird, bedeckt sich augenblicklich mit einer zusammhängenden rothen Schicht, die durch Reiben glänzend wird.

Diese Reactionen nebst einigen anderen, die ich nicht besonders aufzuführen brauche, liefern den unumstösslichen Beweiss, dass metallisches Kupfer in jenem Pulver enthalten ist. Ich habe aber noch beizufügen, dass ziemlich viel von diesem giftigen Metalle an dem Topfe sitzt, da das Kupfer wenigstens den fünften Theil jenes Ueberzugs innen im Kochtopfe ausmacht.

Die Auflagerung einer so dicken Schicht metallischen Kupfers in einem gusseisernen Geschirre ist in gerichtlich-chemischer Beziehung beachtenswerth. Den Chemikern und Metallurgen ist es nur allzu bekannt, dass man eine solche ausgedehnte und zusammenhängende Schicht von reinem Kupfer nicht anders auf Eisen zu bringen im Stande ist, als wenn man ein in Wasser gelöstes Kupfersalz damit in Berührung setzt; mithin muss eine wässrige Solution eines Kupfersalzes in jenem gusseisernen Geschirre gestanden haben. Da aber in dem röthlichen Pulver Eisenvitriol vorkam, so ist unschwer ersichtlich, was das für ein Kupfersalz gewesen sein muss, nämlich kein anderes, als schwefelsaures Kupferoxyd oder sogenannter blauer Vitriol.

Wenn auch das röthliche Pulver an mehren Stellen im Innern des gusseisernen Geschirres zum Behufe der chemischen Untersuchung abgekratzt worden ist, so sitzt doch in dem Topfe noch viel metallisches Kupfer, dessen Gegenwart innerhalb einiger Minuten dargethan werden kann.

Wie alle Kupfersalze, so gehört auch das schwefelsaure Kupferoxyd zu den giftigen

---

bei Gelegenheit einer Phosphorvergiftung (Beobachtung 21 S. 283) abgegeben hatte. Roussin hatte nachgewiesen, dass in den untersuchten Organen des Herrn Charlemagne Lefèvre ziemlich viel Phosphor enthalten war, der von gewöhnlichen Phosphorzündhölzchen herkommen musste. Vom Gerichte war nun auch ein kleiner eiserner Topf in Verwahrung genommen worden, und dieser wurde dann Roussin übermacht mit dem Auftrage, zu untersuchen, ob darin Zündhölzchen gekocht worden wären. Aus Roussin's Berichte ergiebt sich, dass wohl kaum Zündhölzchen darin macerirt worden waren, dass dagegen eine Lösung von Kupfervitriol darin gestanden haben musste. Der Fall kam im April 1866 vor die Assisen (Dep. de l'Orne), und bei der Verhandlung stellte sich heraus, dass die Angeklagte eine beträchtliche Quantität Kupfervitriol gekauft hatte, den sie zuerst verheimlichte, und über dessen Verwendung sie auch nichts Stichhaltiges anzugeben wusste.

Substanzen; Speisen oder gewöhnliche Gewürze können seine giftige Wirkung nicht neutralisiren. Unter den gebräuchlichen Geräthen und Geschirren ist es gerade das Eisen im metallischen Zustande, welches jene giftige Substanz rasch und vollständig zersetzt und ihre giftige Wirkung aufhebt. Wenn reines Eisen oder Stahl oder Gusseisen mit schwefelsaurem Kupferoxyde in Berührung kommt, so lagert sich metallisches Kupfer als zusammenhängende Schicht darauf ab und zugleich bildet sich schwefelsaures Eisenoxydul, ein unschuldiger in Lösung verbleibender Körper. Viele Vergiftungen, wozu der Verbrecher oder der Selbstmörder ein Kupfersalz ausersehen hatten, sind dadurch vereitelt worden, weil man das giftige Salz in einem eisernen oder gusseisernen Geschirre auflösen wollte, oder weil man das bereits gelöste Salz in solche Geschirre goss. Die genannte Zersetzung erfolgt schon bei gewöhnlicher Temperatur ziemlich rasch, und sie vollendet sich fast augenblicklich, wenn man die Flüssigkeit in dem eisernen Geschirre kochen lässt. Ich habe mich nicht näher darüber zu äussern, in wie fern die im Vorstehenden besprochenen Data für den vorliegenden Fall eine Bedeutung haben können.

Meine Untersuchung ist auch dahin gerichtet gewesen, ob eine phosphorhaltige Masse oder ob Schwefelfragmente im Innern jenes Kochgeschirres enthalten wären; ich habe aber nur negative Resultate erhalten.

Ich gebe nach Massgabe der vorstehenden Data meine Erklärung dahin ab, dass der in der Behausung der Frau Lefèvre in Verwahrung gebrachte Topf mit metallischem Kupfer bedeckt ist, welches Kupfer daher rührt, dass eine Auflösung von Kupfervitriol mehr oder weniger lange Zeit darin gewesen ist.

## Quecksilber, namentlich Quecksilbersublimat.

Die Vergiftung durch ätzenden Quecksilbersublimat (Hydrargyrum bichloratum) kann als Grundtypus der Quecksilbervergiftungen angesehen werden. Die meisten Quecksilberpräparate sind übrigens heftige Gifte, namentlich rother Präcipitat oder Quecksilberoxyd (Hydrargyrum oxydatum rubrum), Jodquecksilber, Zinnober, Cyanquecksilber und saures salpetersaures Quecksilberoxydul und -oxyd. Wenn metallisches Quecksilber verdunstet und absorbirt wird, so entstehen davon sehr bedenkliche Zufälle; auf diese Weise kommen die Vergiftungen in den Quecksilberminen Spaniens und Illyriens, die Vergiftungen der Vergolder, der Spiegelbeleger, der Hutmacher u. s. w. zu Stande. Die letztgenannten Vergiftungen gehören aber nicht zu jenen Quecksilbervergiftungen, die einer gerichtsärztlichen Untersuchung anheimfallen.

Sublimatvergiftungen kommen im Vergleich zu den Vergiftungen durch Arsen, durch Phosphor, durch Kupfer nur selten vor; doch zählt man in der Criminalstatistik noch immer unter 20 Vergiftungen eine Sublimatvergiftung. Vergiftungen mit Sublimat kommen übrigens weit häufiger vor, als solche mit andern Quecksilberpräparaten.

### Beibringung und Wirkungsweise der Quecksilbersalze.

Vergiftungen durch Quecksilbersalze können auf mehrfache Weise herbeigeführt werden. Bei Selbstmördern oder bei Vergiftungsattentaten kann Sublimat oder Cyanquecksilber auf directem Wege eingeführt werden. Durch unmässige Anwendung von Quecksilberheilmitteln kann aber auch eine Vergiftung erfolgen, und nicht minder dadurch, dass ein zu äusserlichem Gebrauche bestimmtes Quecksilbermittel, wie etwa Aqua phagedaenica, aus Versehen innerlich genommen wird.

Zufällige Vergiftungen werden ferner dadurch herbeigeführt, dass Sublimat und quecksilberhaltige Färbemittel in Künsten und Gewerben Anwendung finden. In früherer Zeit wurden Solutionen, Pulver, Pommaden, Pasten,

in denen Sublimat, saures salpetersaures Quecksilberoxyd, rother Präcipitat oder Cyanquecksilber enthalten waren, äusserlich angewendet und konnten zu Vergiftungen Veranlassung geben. Eine Quecksilbervergiftung kann ausserdem auch dadurch entstehen, dass nichtgiftige Quecksilberpräparate eine Umwandlung in giftige erfahren, so z. B. wenn Quecksilberchlorür oder Calomel mit Chlorwasserstoffsäure in Berührung kommt und dadurch in Quecksilberchlorid übergeht, oder wenn fehlerhafter Weise bestimmte Arzneikörper mit einander in Verbindung gebracht werden, wie etwa Calomel mit Bittermandelwasser, wo dann Cyanquecksilber sich bildet.

Das Quecksilber wird von Selbstmördern und bei Vergiftungsattentaten gewöhnlich in wässeriger oder in weingeistiger Lösung zur Verwendung gebracht. Manchmal wurde es Speisen und Getränken zugesetzt. Auf welche Weise es auch beigebracht wird, man hat es mit einer örtlichen Wirkung und mit einer durch die Absorption bedingten Wirkung zu thun.

Der Quecksilbersublimat und die andern Quecksilbersalze wirken schon in geringer Dose giftig.

### Symptome und Verlauf der Vergiftung durch Quecksilbersalze.

Diese giftige Wirkung kann beim innerlichen Gebrauche oder bei äusserlicher Anwendung eintreten.

Vergiftung durch innerlich genommene Quecksilbersalze. — Die ersten Symptome treten, namentlich beim Sublimate, immer sehr rasch hervor, fast unmittelbar oder doch nur einige Minuten nach Einführung des Giftes, wie gross auch dessen Dose sein mochte. Je nach dem Verlaufe der Krankheitserscheinungen kann man übrigens eine sehr acute, eine subacute und eine schleichende Vergiftung unterscheiden.

1) Die sehr acute Vergiftung erinnert durch die Heftigkeit der ersten Erscheinungen an die Vergiftung durch reizende und corrosive Substanzen. Der Mund wird geschwollen und in ihm entsteht ein metallischer Geschmack, der Rachen und Schlund fangen an zu brennen, und dieses Brennen verbreitet sich bis zur Herzgrube hinab, woselbst es in einen heftigen Schmerz übergeht. Nun kommt galliges oder schleimiges Erbrechen, verbunden mit einer schmerzhaften Spannung des Unterleibs. Taylor indessen fand den Leib längere Zeit weich und schmerzlos. Das Antlitz ist abwechselnd roth und aufgetrieben, dann wieder ganz bleich, und es prägt sich ein tiefes Leiden darin aus. Der Körper ist kraftlos und badet in Schweiss.

Die Stuhlentleerungen stellen sich häufiger ein und sind manchmal blutig; der Harnabgang ist sparsam oder fehlt sogar gänzlich. Der Puls ist klein und schwach, fast fadenförmig, das Athmen oberflächlich und ängstlich, die Haut kühl und klebrig. Der Athem bekommt bald einen widerlichen und eigenthümlichen Geruch, der Speichel fliesst reichlich und manchmal scheinen die Zähne zu wackeln. Die Lippen und die Wangen sind aufgetrieben und glänzend roth; die Anschwellung verbreitet sich auf die Zunge und den Rachen und kann einen solchen Grad erreichen, dass das Athmen gestört wird. Man sah sich daher unter Umständen genöthigt, tiefe Scarificationen im Munde vorzunehmen, ja selbst zur Tracheotomie zu greifen.

Manchmal folgt diesem ersten Stadium der Vergiftung eine gewisse Reaction: der Puls hebt sich, die Haut wird wieder warm, die Respira-

tion wird rascher und regelmässig. Aber nur selten geschieht es, dass diese Reaction einen höhern Grad erreicht und von längerer Dauer ist. Die Schwäche, die Abspannung, die Beängstigung kehren von Neuem in verstärktem Maasse wieder; die Extremitäten werden kühl; der Puls wird immer kleiner, schwächer und seltener; wiederholte Ohnmachtsanfälle, eine Gefühllosigkeit in der untern Körperhälfte, eine Erschwerung der Sprache bei ganz ungestörtem Bewusstsein, sind Verkünder und Vorläufer des baldigen tödtlichen Endes, welches meistens schon nach 24 bis 36 Stunden eintritt. Möglich, dass der Tod selbst noch früher erscheint; aber man wird doch kaum annehmen können, dass derselbe durch blosse Quecksilbervergiftung bereits binnen einer halben Stunde eintreten könne, obgleich Taylor nach mündlicher Mittheilung einen solchen Fall anführt.

2) Bei der subacuten Vergiftung beobachtet man manchmal die nämlichen Erscheinungen, deren so eben gedacht worden ist; sie treten zwar nicht mit der nämlichen Intensität auf, entwickeln sich aber in der nämlichen Reihenfolge. Meistens indessen gewahrt man, dass einzelne Symptome sich etwas anders gestalten. Statt der Zusammenschnürung im Rachen tritt nach ein Paar Tagen ein Schmerz und ein unangenehmes Stechen auf, womit sich Anfälle eines krampfhaften Hustens verbinden, der einen blutigen Schleim heraus befördert. Dann folgen enteritische Erscheinungen: Kolik, Tenesmus, schleimigblutige und dabei immer sehr schmerzhafte Stühle, bis zu 20 und 30 im Tage. Es besteht nicht immer vollständige Anurie, aber es geht nur wenig Harn ab, und derselbe kann wohl 5 bis 6 Tage ganz und gar fehlen. Die Mundschleimhaut, die Zunge, der Rachen sind Sitz einer heftigen Entzündung: das Zahnfleisch erscheint geröthet, geschwollen, blutend und hat einen gelblichen Beleg; das Zäpfchen, die Mandeln sind vergrössert, eben so die Submaxillardrüsen; der Schlundkopf ist mit einem Exsudate bedeckt; die Speichelabsonderung ist copiös und der Athem riecht ausnehmend widerlich. Das Schlucken ist dabei schmerzhaft, und die Kranken werden durch Husten und Erstickungsnoth gequält.

Nach 5 oder 6 Tagen stellt sich eine scheinbare Remission ein, die Stühle werden seltener und sind auch nicht mehr so blutig, die entzündlichen Erscheinungen lassen nach. Die Kranken sind aber noch schwach und blass, und sie verharren in einer Art Stupor und allgemeiner Hinfälligkeit.

In manchen Fällen brechen Petechien aus, durch Erbrechen gleichwie im Harne geht Blut ab, oder der Harn ist auch nur einfach eiweisshaltig.

Nun verfallen die Vergifteten in eine acute Cachexie, Palpitationen, abnorme Geräusche im Herzen und in den Gefässen, Schluchzen und andere Erscheinungen einer gesteigerten Sensibilität treten auf, Schwäche und Hinfälligkeit nehmen immer mehr zu, und nach 8, 12, 14 Tagen tritt der Tod ein, dem keine Convulsionen, keine Agonie vorhergehen.

Man kennt indessen auch glücklicher verlaufende Fälle, und gewisse Gegengifte, deren Wirksamkeit nicht in Zweifel gezogen werden darf, können zur Genesung führen.

Mineralische oder organische Substanzen, die, wenn auch nur vorübergehend, mit Sublimat eine unlösliche Verbindung bilden oder das Quecksilber dergestalt präcipitiren, dass der Magensaft das Präcipitat wenig angreift, können als Gegengifte benutzt werden. Die hierdurch entstehenden Verbindungen können durch den Stuhl abgehen, oder auch durch absichtlich hervorgerufenes Erbrechen entleert werden. Uebrigens haben die von verschiedenen Seiten bei Quecksilbervergiftung empfoh-

lenen Gegenmittel keineswegs gleichen Werth. Manche davon können eher schaden als nützen, und ein Theil derselben ist wegen zweifelhafter Wirksamkeit mit Recht in Vergessenheit gerathen. Ich will nur ein Paar von den erprobtesten erwähnen, und habe hier in erster Linie die Schwefelalkalien und den Schwefelwasserstoff zu nennen. Trotz der gegentheiligen Behauptung Orfila's, der diesen Körpern bei Sublimatvergiftung keine Wirksamkeit zugestehen will, steht es fest, dass sie die Quecksilbersalze vollständig präcipitiren, und dass das präcipitirte Schwefelquecksilber in schwachen Säuren sich nicht löst.

Man nimmt Schwefelwasserstoffwasser oder schwache Lösungen von Schwefelalkalien; natürliche oder künstliche Schwefelwässer genügen vollkommen. Durch concentrirte Lösungen von Schwefelalkalien könnte eine heftige Stomatitis hervorgerufen werden: Ich will nur folgenden Versuch anführen. Zwei kleine Hunde, die anscheinend die nämliche Widerstandsfähigkeit besassen, bekamen jeder ¹/₈ Gramm Sublimat, in 10 Cubik-Centimetern Wasser gelöst. Zwei Minuten darauf wurde einem der beiden Hunde in verschiedenen Absätzen eine ganze Flasche Enghienwasser eingeflösst, dem andern aber die gleiche Menge gewöhnliches Wasser. Nach 10 Stunden war jener Hund, der das reine Wasser bekommen hatte, nach mehrmaligem Erbrechen zu Grunde gegangen, und der Harn in seiner Blase enthielt viel Quecksilber. Der andere Hund dagegen, der Enghienwasser erhielt, hatte sich zwar auch wiederholt erbrochen, im Ganzen aber waren keine heftigeren Erscheinungen bei ihm aufgetreten, und in seinem Harne war keine Spur von Quecksilber aufzufinden.

Wird eine Sublimatlösung einige Augenblicke mit Eisenfeile geschüttelt, so bleibt keine Spur von Quecksilber darin, und deshalb hat Buckler diese Reaction bei Vergiftung durch Quecksilbersalze anempfohlen. Die Eisenfeile darf sich aber nicht in einem oxydirten Zustande befinden und sie darf nicht in Fett stecken. Das metallische Pulver wird mit etwas Gummiwasser, oder auch mit gewöhnlichem Wasser verdünnt, ehe es der Kranke bekommt. Unter sonst gleichen Umständen unterliegt das Quecksilbersalz einer um so rascheren Zersetzung, je feiner zertheilt das Eisenpulver ist.

Das eigentliche Gegenmittel gegen Sublimat und überhaupt gegen alle Quecksilbersalze haben wir aber im Eiweisse, wodurch eine unlösliche Quecksilberverbindung präcipitirt wird. Mit der Bildung dieser unlöslichen Substanz hört die Absorption auf der Stelle auf und der Arzt kann nunmehr auf Elimination des Giftes hinwirken. Die Vereinigung des Sublimates mit dem Eiweisse kommt augenblicklich zu Stande, und das ist von besonderer Wichtigkeit. Ausserdem kann Eiweiss ohne den geringsten Nachtheil verschluckt werden, und dasselbe pflegt auch allenthalben zur Hand zu sein, da man immer Hühnereiweiss dazu nimmt. Fünf bis sechs ganze Eier schlägt man in eine Terrine oder Schüssel, worin etwa zwei Gläser Wasser enthalten sind, und mit einem kleinen Reisbesen oder auch mit ein Paar zusammengefassten Gabeln schlägt man das Ganze, damit die Eiweisszellen zerrissen werden. Diese Flüssigkeit verschluckt der Kranke portionenweise. Ist etwa der dritte Theil davon im Magen, so sucht man Erbrechen zu erregen, um den Inhalt des Magens möglichst vollständig auszutreiben, worauf die Einführung von Eiweiss zum zweiten Male, ja auch zum dritten Male wiederholt wird.

Es ist gewiss gut, wenn der Kranke viel Eiweisswasser schluckt, um der vollständigen Präcipitirung der Quecksilberverbindung sicher zu sein. Indessen darf man es doch auch nicht im Uebermaasse nehmen

lassen, und das reichlich genommene Eiweiss darf auch nicht zu lange im Magen verweilen, weil das Sublimatalbuminat allerdings in Wasser sich nicht löst, dagegen in einem Ueberschusse von Eiweiss löslich ist, so dass es dann durch Absorption in den Organismus übergeführt werden könnte.

Die Wirksamkeit des Eiweisses bei Sublimatvergiftung ist vielfach erprobt worden. Thenard, der aus Versehen eine Sublimatsolution schluckte, hatte sein Leben nur der raschen Anwendung dieses Mittels zu danken. Ganz besonders hat sich Orfila um die Kenntniss und Verbreitung dieses Gegengiftes verdient gemacht, und durch ihn wissen wir auch, dass das Eigelb gleich wirksam ist wie das Weisse vom Ei, denn beide enthalten Albumin.

Wir wissen ferner, dass Kleber den Sublimat gleich vollständig präcipitirt, wie Eiweiss. In Ermangelung des letzteren, allerdings stets bequemer anzuwendenden Mittels kann man daher auch eine Hand voll Mehl in kaltem Wasser vertheilen und dies den Vergifteten schlucken lassen.

Auch blosses reines lauwarmes Wasser hat Cullerier im Hospital der Syphilitischen mit Erfolg in grossen Quantitäten nehmen lassen. Den vorerwähnten chemischen Mitteln, die indessen doch nicht allemal gleich zu haben sind, dürfte das warme Wasser wohl nicht ganz gleich kommen. In der Praxis indessen kommt es auf einen raschen Beistand an und in diesem Betracht wird dem Wasser oftmals vor den andern Gegenmitteln der Vorrang eingeräumt werden müssen.

3) Die schleichende Vergiftung durch Sublimat gestaltet sich ähnlich, wie jene Vergiftung, welche durch Quecksilberverdunstung oder auch durch unmässigen Quecksilbergebrauch zu Stande kommt. Im letztgenannten Falle verräth sich die Quecksilbereinwirkung zunächst durch Geschwulst des Zahnfleisches; dasselbe wird heiss und schmerzhaft, und zuerst an den untern Schneidezähnen, weiterhin aber auch an den obern, bedeckt es sich mit einem dünnen weissen Häutchen; dabei haben die Kranken einen widerlichen metallischen Geschmack, einen stinkenden Athem, und ihre Zunge bekommt einen dicken schleimigen Beleg. Die ganze Mundhöhle wird Sitz einer entzündlichen Reizung und ist zwar Anfangs trocken, dann aber stark salivirend, so dass manchmal mehre Pfunde einer graulichen stinkenden Flüssigkeit in 24 Stunden abfliessen. Dabei sind die Backen geschwollen, und eben so die Submaxillardrüsen, die oftmals sehr schmerzen. An der Mundschleimhaut und an den Mandeln entstehen diphtheritische Geschwüre. Mit der Stomatitis und Salivation verbindet sich Appetitlosigkeit und Diarrhöe mit Kolik und Tenesmus. Die Entleerungen sind meistens ganz grün. Die Haut ist heiss, der Puls beschleunigt, weich und unterdrückt.

Das Gesicht ist blass, livid und etwas gedunsen, und es treten die Zeichen einer sehr rasch sich entwickelnden Anämie hervor. Manchmal kommt ein Reizungszustand der Haut, eben sowohl bei innerem Gebrauche des Quecksilbers, als auch, und zwar noch häufiger, nach Quecksilbereinreibungen: es entsteht ein einfaches Erysipel, meistens indessen ist es ein Ausschlag wie Roseola oder wie Eczema, der vom vierten bis zum achten Tage mit Abschuppung der Epidermis endigt. In Folge der Stomatitis kann es zum Ausfallen der Zähne und zur Nekrose der Kiefer kommen. Andere Störungen des Knochensystems kommen nicht leicht vor. Nur in seltenen Fällen beobachtet man Zittern oder andere Störungen im Nervensysteme. Der Krankheitsverlauf ist dabei subacut. Treten die Symptome nicht mit besonderer Intensität hervor, so können

sie bereits innerhalb einiger Tage nachlassen; stärker ausgeprägte Symptome dagegen können lange Zeit andauern. Der Speichelfluss kann vielleicht Monate lang fortdauern, und wenn es zur Genesung kommt, so sind die Zähne noch wackelnd und überhaupt in einem schlechten Zustande.

Die Vergiftungserscheinungen bilden sich manchmal nur sehr langsam aus, so dass sie erst auftreten, nachdem die Individuen den Quecksilberdünsten bereits Monate lang ausgesetzt gewesen waren. Aber schon längere Zeit vorher fällt ihr blasses, geschwelltes und livides Gesicht auf, desgleichen eine gewisse Schlaffheit in allen Functionen. Häufig bluten sie aus der Nase oder aus dem Zahnfleische, zwischendurch leiden sie auch wohl an Diarrhöe. Die geistige Frische ist herabgestimmt und in der Physiognomie verräth sich etwas Stumpfsinniges. Die Dauer der genannten Erscheinungen ist verschieden; es treten aber weiterhin mehr charakteristische Symptome hervor. Die Muskelenergie nimmt immer mehr ab, namentlich verlieren die oberen Gliedmaassen an Sicherheit der Bewegung und es zeigen sich Zuckungen darin, die alsbald in ein wahres Zittern übergehen. Ihnen folgen dann auch die untern Gliedmaassen, so dass das Gehen immer mehr erschwert wird. Das Zittern nimmt immer mehr zu, weshalb die Hände zum Greifen und vollends zu feineren Dienstleistungen unbrauchbar werden. Nur in seltenen Fällen treten auch Schmerzen in den Knochen auf; diese stellen sich dann in allen Gliedern ein und steigern sich während der Nacht. Die cachektischen Erscheinungen treten immer schärfer hervor, es entsteht ein oftmals weitausgedehntes Oedem der untern Gliedmaassen, und wiederkehrende Hämorrhagieen, erschwertes Athmen, Herzklopfen, Ohnmachtsanwandlungen deuten auf die veränderte Blutmischung.

Ueber das Wesen dieser veränderten Blutmischung spricht sich neuerdings Germain Sée (Leçons de Pathologie expérimentale. I. Fasc. Du sang et des anémies. Paris, 1866. p. 275) folgendermaassen aus. Das in's Blut übergehende Quecksilber verbindet sich unmittelbar mit dem Albumin des Blutplasma und mit der Proteinsubstanz der Blutkörperchen, wodurch die Mercurialanämie entsteht. Das mercurialisirte Blut ist nicht, wie man allgemein angenommen hat, zum Zerfliessen disponirt, es zeichnet sich vielmehr durch vermehrte Consistenz aus, und das Blutplasma bleibt coagulabel. Da die Mercurialanämie im Ganzen als eine Quecksilberprotein-Combination aufzufassen ist, so sind die Drüsen unbetheiligt bei ihrem Zustandekommen; dieselben werden auch in der That nicht mit ergriffen, und die etwa auftretende Anschwellung der Speicheldrüsen kommt lediglich auf Rechnung der Stomatitis mercurialis. Die farblosen Blutkörperchen erleiden keine Veränderung.

In selteneren, vielleicht auch nicht ganz genau beobachteten Fällen scheint unter dem Einflusse der Quecksilbervergiftung Lungenphthise auftreten oder rascher verlaufen zu können.

Bei fortschreitender Quecksilbervergiftung beobachtet man noch stärkere Störungen der geistigen Thätigkeit: eine maniakalische Aufregung, selbst Hallucinationen treten an die Stelle des früheren Torpors; oder es kommt auch wohl in seltenen Fällen zu epileptiformen Anfällen, so wie zu partiellen Paralysen. Ist es einmal so weit gekommen, dann darf man wohl den tödtlichen Ausgang gewärtigen. Manchmal indessen kann auch diese Form, wenn gleich langsam, noch in Genesung übergehen.

Vergiftung durch äusserlich angewendete Quecksilbermittel. — Sie kann dadurch herbeigeführt werden, dass auf Geschwüre,

auf Krebsgeschwülste Pulver oder Pasten mit Mercur applicirt werden, aber auch durch Mercurialwaschungen oder Mercurialräucherungen. Die nächste Wirkung ist dann rein örtlich, indem die Theile geschwollen, schmerzhaft und gespannt werden und eine glänzende Röthe bekommen. Vier bis acht Stunden später folgen dann mit grosser Heftigkeit die allgemeinen Vergiftungserscheinungen, die ganz mit jenen bei höchst acuter Vergiftung übereinstimmen, nämlich Uebelkeit, Erbrechen, Diarrhöe, Beklemmung und Ohnmachtsanwandlungen, Speichelfluss, rasch sich steigernde Hinfälligkeit. So kann bereits nach 24 Stunden der Tod eintreten, aber auch wohl einige Tage auf sich warten lassen. Ein unruhiges Herumwerfen, Delirien und krampfhafte Erscheinungen gehen ihm meistens vorher. Einen von Vidal beobachteten Fall, wo durch äusserliche Anwendung des sauren salpetersauren Quecksilberoxyds am 9. Tage der Tod eintrat, werde ich weiter unten mittheilen.

## Anatomische Veränderungen.

Bei Individuen, die einer höchst acuten Quecksilbervergiftung erlegen sind, findet man die Mundschleimhaut geschwellt, erweicht, mit einem dicken Belege, wie mit einem weissen Breie bedeckt. Auch die Zunge ist geschwollen, und die Papillen derselben sind sehr entwickelt. Die Entzündung erstreckt sich manchmal bis zum Oesophagus, und besonders an dessen unterem Ende finden sich Zeichen eines Entzündungsprocesses.

Der Magen erscheint meist zusammengezogen. Schon äusserlich sieht man eine lebhafte Röthe durchschimmern, die von dem in seinen Wandungen verbreiteten Capillarnetze herrührt. Auf diesem rothen Grunde heben sich manchmal dunklere Punkte hervor, nämlich kleine Ecchymosen unter dem Peritonealüberzuge des Magens. In seltenern Fällen ist nichts von Entzündung oder Verschwärung an der Schleimhaut wahrzunehmen, sondern nur eine Erweichung; meistens indessen sind einzelne Stellen geröthet, erweicht und offenbar entzündet, ja man begegnet sogar brandigen Partieen. Ganz ausnahmsweise kann man sogar eine Perforation antreffen; Taylor führt wenigstens einen solchen Fall an.

An der Oberfläche der Gedärme, an den Gekrösen und Netzen, finden sich in wechselnder Menge Ecchymosen und Blutausschwitzungen. Im Darmrohre kann man eben so, wie in der Mundhöhle, Partieen antreffen, die sich in einem mehr oder weniger vorgeschrittenen Entzündungsstadium befinden.

Die Nieren sind auch bei der subacuten Entzündung stark injicirt, namentlich deren Malpighi'sche Körper; die Epithelialzellen sind verändert, granulirt, zum Theil zerstört und verstopfen die Harnkanälchen. Es ist die gleiche granulirte, fettige Entartung, die wir bereits bei den Vergiftungen durch concentrirte Säuren, durch Ammoniak, durch Arsen, durch Phosphor kennen gelernt haben.

Nicht selten findet man auch lebhafte Reizung des Kehlkopfes und der Luftröhre und Blutanhäufung in den Lungen. Am Herzen begegnet man häufig punktförmigen Ecchymosen unter dem Herzbeutel, an der Basis der grossen Gefässe und unter dem Endocardium. Das Blut ist meistens schwarz und ganz flüssig.

Bei der schleichenden Entzündung bieten die Nieren ein besonderes Interesse: häufig sind sie der Sitz einer Inflammatio granulosa und einer Degeneration, die jener bei Morbus Brightii gleicht. In der That steht diese Veränderung in Beziehung zu der Albuminurie, die im Verlaufe

der Vergiftung eintritt, und vielleicht mit der vornemlich durch die Nieren stattfindenden Elimination des Giftes zusammenfällt.

Ich habe der Vollständigkeit halber nur noch zu erwähnen, dass man bei Quecksilbervergiftung die Ganglien und Fäden des Sympathicus blutreich und verdickt gefunden haben will. Es ist keineswegs ausgemacht, dass man beständig dieser Veränderung begegnet; auch würde darin nichts Charakteristisches liegen.

Bei der Vergiftung durch äusserlich angewendete Quecksilbermittel trifft man ganz die nämlichen Veränderungen an, wie bei innerlicher giftiger Einwirkung jener Mittel; sogar die Spuren von Entzündung, von Ulceration oder Gangränescenz im Magen und Darmrohre werden nicht vermisst, wie aus der weiter unten mitzutheilenden Beobachtung Vidal's zu ersehen ist.

## Gerichtlich-medicinische Fragen.

Im Wesentlichen hat man es hier mit den nämlichen Fragen zu thun, wie bei andern Vergiftungsarten; doch kommen dabei noch bemerkenswerthe Besonderheiten vor.

### a) Welche Zeichen sind beweisend für Vergiftung durch Quecksilbersublimat oder durch andere Quecksilbersalze?

Die Krankengeschichte und die Section einerseits, die chemische Untersuchung anderseits führen zur Erkenntniss dieser Vergiftungen.

#### Krankheitssymptome und anatomische Veränderungen.

Die Krankheitssymptome sind bei dieser Vergiftung vielleicht von grösserer diagnostischer Bedeutung, als bei irgend einem andern hyposthenisirenden Gifte; durch die klinische Beobachtung lässt sich die Quecksilbervergiftung mit ziemlicher Sicherheit diagnosticiren. Auch giebt es keine spontan auftretenden Krankheiten, welche dieser Diagnose störend entgegen treten könnten. Bei den acuten Formen ist die specifische Affection des Mundes und der rasch tödtliche Verlauf entscheidend; bei der chronischen Form treten neben der Cachexie, die auch bei vielen spontanen Krankheiten vorhanden ist, die nervösen Erscheinungen in den Vordergrund, das Zittern der Glieder, die partiellen Lähmungen, die Knochenschmerzen, die Hautausschläge.

Eine chronische Quecksilbervergiftung könnte allerdings wohl mit constitutioneller Syphilis verwechselt werden; allein bei genauer Erforschung des Aetiologischen, der Aufeinanderfolge und des Verlaufes der Krankheitssymptome, wird man den Irrthum vermeiden können. In beiden Fällen findet man Geschwüre im Munde und im Rachen, Nekrosen, Hautausschläge, Knochenschmerzen und einen cachektischen Zustand; aber die differentielle Diagnose ist dennoch nicht gerade schwierig. Bei Quecksilbervergiftung treten die Geschwüre und die nekrotischen Erscheinungen vorzugsweise am Zahnfleische, an der Innenfläche der Backen, an den Kieferknochen auf und gehen von den Alveolen aus, dabei besteht stinkender Athem, und die Mercurialausschläge sind acut und schnell vorübergehend, die syphilitischen dagegen andauernd und recidiv; sodann kommen die nächtlichen Knochenschmerzen bei Quecksilbervergiftung seltener vor, auch sind sie nicht gleich fix, und niemals verbinden sich Exostosen damit. Die Gestaltung und der Verlaf der Cachexie sind

ebenfalls andersartig. Es fehlen die multiplen und tief eingreifenden Zerstörungen, die man bei den Pocken beobachtet, wodurch das Antlitz weniger ein eingefallenes, als vielmehr ein geschwelltes Aussehen bekommt. Das Wesen der beiderlei Cachexieen lässt sich mit Sée (a. a. O. S. 276) so auffassen, dass durch die Syphilis Hyperplasieen, Gummata, Ulcerationen zu Stande kommen, bei einer mercuriellen Cachexie dagegen kein plastisches Exsudat sich bilden kann.

Wenden wir uns zur Vergleichung der Quecksilbervergiftung mit andern Vergiftungsarten, so zeigt zunächst die Arsenvergiftung manche Aehnlichkeit mit ihr. Indessen sind beide nach den Symptomen allein von einander zu unterscheiden. Schon die Geschmacksempfindung ist bei beiden eine verschiedenartige: die Quecksilbermittel haben einen entschiedener scharfen und stark metallischen Geschmack. Das Auftreten der ersten Krankheitssymptome ist auch nicht gleich: der Sublimat wirkt weit rascher, ja fast augenblicklich, die Wirkung des Arseniks lässt eine Stunde und länger auf sich warten. Locale anatomische Veränderungen im Munde und im Oesophagus fehlen bei der Arsenvergiftung, und ausserdem zählt die Salivation, der stinkende Athem und das Wackeln der Zähne zu den specifischen Zeichen der Quecksilbervergiftung. Nach Taylor sollen auch die Stühle bei ihr häufiger mit Blut gemengt sein. Auch unterscheidet sich die Mercurialcachexie durch das charakteristische Zittern, durch die anatomischen Störungen in der Mundhöhle und durch die immer wiederkehrenden Hämorrhagieen von der Arsencachexie.

Die Kupfervergiftung zeigt auch manche Uebereinstimmung mit der Quecksilbervergiftung. Allein die Kupferpräparate zeichnen sich durch den specifischen Geschmack aus, und bei der Kupfervergiftung fehlen die charakteristischen Symptome in der Mundhöhle, so wie die cachektischen Erscheinungen. Auch sind die Krankheitserscheinungen von Kupfereinwirkung nicht gleich intensiv, und das tödtliche Ende tritt dabei nicht so rasch ein, wie bei einer Quecksilbervergiftung.

Die corrosiven Gifte könnten vielleicht in Betreff der localen Erscheinungen gleich zu Anfang einige Aehnlichkeit mit dem Quecksilber erkennen lassen; bei dem ganz verschiedenen Verlaufe der Krankheitssymptome und bei der eigenthümlichen Beschaffenheit der anatomischen Veränderungen wird man aber die Vergiftung durch derartige Körper gar nicht mit einer Quecksilbervergiftung in Parallele stellen können.

Ich brauche wohl nicht noch einmal im Besondern auf die anatomischen Veränderungen zurück zu kommen. Die Veränderungen in der Mundhöhle sind jedenfalls die bedeutsamsten; die übrigen sind ohne grossen diagnostischen Werth und unterscheiden sich nicht von jenen allgemeinen Veränderungen, die der Einwirkung hyposthenisirender Gifte zu folgen pflegen.

### Chemische Untersuchung.

Zunächst scheint es auch hier geboten, kurz die hauptsächlichsten Eigenschaften der verschiedenen Quecksilberpräparate mitzutheilen, die insgesammt in verschiedenem Grade, selbst wenn sie anscheinend unschädlich sind, zu einer Vergiftung Veranlassung geben können.

Das Quecksilber ist das einzige bei gewöhnlicher Temperatur flüssige Metall. Es ist weiss, sehr glänzend, hat 13,6 spec. Gewicht und siedet bei 360° C. Mit Wasser gekocht verdampft es in ziemlich grosser Menge. Selbst bei gewöhnlicher Temperatur giebt es Dünste, die unter Umständen bedenkliche Zufälle veranlassen können. Insecten, die man in die

Atmosphäre einer Flasche bringt, auf deren Boden einige Tropfen Quecksilber gegossen sind, sterben sehr rasch.

Das Quecksilber oxydirt sich an der Luft erst bei einer seinem Siedepunkte nahen Temperatur; es bleibt bei gewöhnlicher Temperatur unverändert. Salzsäure, kalte wie warme, wirkt nicht auf Quecksilber. Ganz eben so verhält sich verdünnte Schwefelsäure. Concentrirte Schwefelsäure hingegen wird bei etwa 200° C. von dem Quecksilber zersetzt: es entwickelt sich schweflige Säure und es entsteht schwefelsaures Quecksilberoxydul oder schwefelsaures Quecksilberoxyd. Salpetersäure greift das Quecksilber schon bei gewöhnlicher Temperatur an und bildet damit, je nach ihrer Menge, salpetersaures Quecksilberoxydul oder Quecksilberoxyd, und in beiden Fällen entwickelt sich Stickoxydgas. Königswasser verwandelt das Quecksilber schon in der Kälte in Quecksilberchlorid. Chlor, Jod, Brom, Schwefel, Phosphor verbinden sich mit grosser Leichtigkeit und schon in der Kälte mit dem Quecksilber.

Lange Zeit hat man die directe Löslichkeit des Quecksilbers im destillirten Wasser in Zweifel gezogen. Die Versuche von Wiggers und diejenigen von Soubeiran haben bestimmt bewiesen, dass ganz reines Quecksilber in kleiner Menge sich in Wasser löst. Die beste Probe, dass es in dieser Lösung als Metall vorhanden ist, besteht darin, dass keines der gewöhnlichen Reagentien auf Quecksilbersalze dessen Anwesenheit anzeigt, falls nicht dieses quecksilberhaltige Wasser vorher mit Chlor oder mit Salpetersäure in Berührung gebracht worden war.

Die wichtigste und gebräuchlichste Quecksilberverbindung ist das Quecksilberchlorid (= Hg Cl), welches gewöhnlich als ätzender Quecksilbersublimat oder kurzweg als Sublimat bezeichnet wird. Es ist weiss, geruchlos, flüchtig, löslich in Wasser und Weingeist, von höchst unangenehm scharfem und metallischem Geschmacke und ungemein giftig.

Verschiedene organische Substanzen fällen die Lösung des Quecksilherchlorids und gehen mit demselben wirkliche Verbindungen ein. Das Holz, die Haut, das Muskelgewebe, das Albumin verhalten sich auf diese Weise. Lassaigne hat nachgewiesen, dass sich das Quecksilberchlorid als solches mit vielen organischen Substanzen verbindet, ohne eine weitere Veränderung zu erleiden. Auf die Länge jedoch zersetzen die organischen Materien das Quecksilberchlorid und führen es in das unlösliche Quecksilberchlorür (sogenanntes Calomel) über.

Mialhe hat eine in Betreff der Vergiftungen höchst interessante Beobachtung gemacht. Wenn Quecksilberchlorür mit der Lösung eines Chloralkalimetalls, z. B. mit Chlornatrium oder Chlorammonium (Kochsalz oder Salmiak) in Berührung gebracht wird, so geht es sehr rasch, besonders bei Gegenwart von Luft, in Quecksilberchlorid über unter Abscheidung einer entsprechenden Menge von metallischem Quecksilber. Mehre mit dem Tode endigende Vergiftungen, welche in Folge der Einführung des Quecksilberchlorürs stattfanden, erklären sich dadurch auf natürliche Weise. Der gerichtliche Chemiker darf diese wichtige Reaction, welche so oft die Anwendung des Calomel's begleitet und zuweilen ernste Zufälle hervorbringen kann, niemals aus den Augen verlieren. Auch auf das Quecksilberjodür wirken die Alkalimetallchloride in ähnlicher Weise: sie wandeln dasselbe unter Abscheidung von metallischem Quecksilber in Quecksilberjodid um.

Das Quecksilbercyanid (= Hg $C^2N$ oder Hg Cy) entspricht in seiner Zusammensetzung dem Quecksilberchlorid. Es ist farblos, von scharfem unangenehmen Geschmack, geruchlos, krystallisirt in rhombischen Prismen und löst sich in Wasser und Weingeist. Es ist ausnehmend giftig.

weil es in dem nämlichen Molekel zwei ungemein giftige Agentien, das Cyan und das Quecksilber, vereinigt. Es zeichnet sich vornemlich durch die geringe Neigung zur Zersetzung aus: es zeigt nur ein Paar Reactionen des Quecksilbers und der gewöhnlichen Cyanmetalle. [Es wird in wässeriger Lösung durch Schwefelwasserstoff zersetzt, wobei schwarzes Schwefelquecksilber und freie Blausäure entstehen. Auch Salzsäure entwickelt aus dem Cyanquecksilber Cyanwasserstoff.] Mialhe hat beobachtet und durch Versuche dargethan, dass innerhalb des Organismus beim Aufeinanderwirken von Calomel und Blausäure Cyanquecksilber entstehen kann. Bittermandel- und Kirschlorbeerwasser verhalten sich ähnlich der Blausäure selbst.

Das salpetersaure Quecksilberoxydul ist ein leicht krystallisirendes weisses Salz, welches durch Wasser in saures und basisches Salz zersetzt wird; letzteres fällt als gelbes Pulver nieder, ersteres bleibt gelöst.

Das salpetersaure Quecksilberoxyd ist schwer krystallirbar, bildet gewöhnlich eine farblose syrupartige Flüssigkeit, und wirkt ausserordentlich ätzend. Mit Wasser gemischt zerlegt es sich in basisches Salz, das niederfällt, und in gelöst bleibendes saures Salz.

Die Hauptreactionen der Quecksilbersalze sind folgende. Die Quecksilberoxydulsalze werden durch Aetzkalilauge und durch Aetzammoniak unmittelbar schwarz gefällt; ein Ueberschuss des Fällungsmittels löst den Niederschlag nicht wieder auf. Salzsäure und Metallchloride, z. B. Chlornatrium, bewirken in den Lösungen der Quecksilberoxydulsalze einen weissen Niederschlag von Quecksilberchlorür oder Calomel, der in verdünnter Säure unlöslich ist und auf Zusatz von Ammoniak sich schwärzt. Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium erzeugen einen schwarzen, chromsaures Kali giebt einen rothen Niederschlag.

Das Quecksilberchlorid wird aus seiner wässerigen Lösung durch Aetzkali gelb gefällt; der Niederschlag ist unlöslich im Ueberschusse des Fällungsmittels. Aetzammoniak bewirkt darin einen weissen Niederschlag, den sogenannten weissen Quecksilber-Präcipitat, der sich im Ueberschusse des Reagens nicht löst, wohl aber in Säuren. Einfach kohlensaures Kali oder kohlensaures Natron bringen in Quecksilbersublimatlösung einen rothbraunen Niederschlag von Quecksilberoxychlorid hervor, der im Ueberschusse des Fällungsmittels unlöslich ist. Cyankalium und phosphorsaures Natron bewirken in Quecksilbersublimatlösung keine Trübung.

Schwefelammonium bewirkt einen schwarzen Niederschlag, der in einem Uebermaasse unlöslich ist, sich aber in Schwefelkalium oder Schwefelnatrium löst. [Nach Claus lösen sich kleine Mengen frischgefällten Schwefelquecksilbers auch in Schwefelammonium.] Schwefelwasserstoff in kleiner Menge zugefügt erzeugt einen weissen bis gelben Niederschlag, der auf Zusatz weiterer Mengen von Schwefelwasserstoff zuletzt schwarz wird. Jodkalium bewirkt einen lebhaft rothen Niederschlag, der im Ueberschusse des Jodkaliums und des Quecksilberchlorids sich löst.

Folgende Reactionen kennzeichnen eben so wohl die Oxydulsalze wie die Oxydsalze des Quecksilbers. Mischt man eine Quecksilberverbindung mit trocknem kohlensauren Natron, bringt das Gemisch in eine unten verschlossene Proberöhre oder in ein Kölbchen von Glas und erhitzt auf etwa 400° C., so entwickeln sich daraus Dämpfe von metallischem Quecksilber, welche sich in Form feiner, glänzender Tröpfchen im oberen Theile der Röhre oder des Kölbchens anlegen. Mittelst des Bartes einer Feder sind diese Tröpfchen leicht zu grösseren Tropfen zusammenzukehren und kenntlich zu machen.

Lässt man einen Tropfen einer Quecksiberlösung auf ein blankes Kupferblech fallen und reibt dann letzteres mit einem Stückchen Papier, so erscheint das Kupferblech wie versilbert. Erhitzt man nun das Kupferblech, so verschwindet der glänzende weisse Flecken wieder.

Diese Methode der Quecksilberfällung durch andere Metalle kann sehr vortheilhaft in folgender Weise ausgeführt werden.

Ein Goldblech rollt man in Form einer Spirale um ein dickeres Blech von reinem Zinn, und zwar so, dass die Windungen der Spirale einander nicht berühren, sondern einen Theil des Zinnblechs unbedeckt lassen. Diese kleine Säule nennt man Smithson's Säule. Sie wird in die zu prüfende Flüssigkeit gelegt, welche vorher mit einigen Tropfen Salzsäure angesäuert worden ist. Nach einigen Augenblicken hat sich das vorhandene Quecksilber auf das Gold niedergeschlagen und dasselbe weiss gefärbt. Das Goldblättchen wird nun mit Wasser abgewaschen, vorsichtig getrocknet in eine unten verschlossene Proberöhre gegeben und über der Lampe erhitzt: das metallische Quecksilber verflüchtigt sich und die metallischen Tröpfchen legen sich im oberen kälteren Theile der Röhre an. Orfila tadelt zwar die Anwendung des Zinnblechs, weil dasselbe zu Irrungen Anlass geben könne, und in der That kann es geschehen, namentlich mit sehr sauren Flüssigkeiten, dass eine kleine Menge Zinn sich löst, dann wieder auf das Gold niederschlägt und dasselbe ebenfalls weiss färbt. Doch ist das Zinn vom Quecksilber leicht durch die vorgeschriebene Erhitzung zu unterscheiden, da es nicht flüchtig ist. Ein Goldblech, auf welchem Zinn sitzt, wird wieder gelb beim Erwärmen mit concentrirter Salzsäure, während ein durch Quecksilber weissgefärbtes Goldblech bei dieser Behandlung weiss bleibt. Man kann sich auch noch gegen diesen Irrthum schützen, wenn man in der kleinen Smithson'schen Kette das Zinnblech durch ein Eisenblech oder eine dicke glänzende Eisennadel ersetzt. Ich habe mit Vortheil die Einrichtung getroffen, dass die kleine Säule in die enge Röhre eines in eine Spitze ausgezogenen Trichters kommt, wo hinein die verdächtige Flüssigkeit gegossen wird. Diese tröpfelt nun langsam in das untergestellte Gefäss und ist genöthigt, nach und nach mit der kleinen Säule in Berührung zu kommen und Quecksilber auf dieselbe abzusetzen.

Doch darf ich nicht verschweigen, dass mittelst der Smithson'schen Säule nur selten aus einer Flüssigkeit die ganze darin enthaltene Quecksilbermenge gefällt werden kann, wenn nicht die Oberfläche des Goldblechs hinreichend gross ist und eine gehörig lange Berührung stattfindet. Denn je vollständiger das Gold mit Quecksilber bedeckt ist, um so langsamer fällt das noch in Lösung befindliche Quecksilber nieder. Es ist darum sicherer, wenn man sich einer kleinen Säule von Bunsen oder Daniel bedient, die ausserhalb der Flüssigkeit befindlich ist, und deren beide Pole durch Goldblättchen endigen, die in die verdächtige Flüssigkeit eintauchen. Das Quecksilber setzt sich dann am negativen Pole vollständig ab.

Sobald man das weiss gewordene Goldblättchen aus der Flüssigkeit herausgenommen hat, muss man es auf der Stelle mit verdünnter Salzsäure, dann mit reinem Wasser waschen, und nun bei 30 bis 40° C. völlig trocknen. Man bringt es jetzt in eine hinreichend lange und enge Glasröhre, die an dem einen Ende zugeschmolzen ist; dieselbe muss vollständig trocken sein. Mit Hülfe eines Platindrahtes oder eines Glasstäbchens bringt man das Goldblättchen auf den Grund der Röhre und schiebt es auf ein kleines Volumen zusammen. [Oberhalb des Goldblättchens zieht man die durch Glühhitze erweichte Glasröhre so weit

aus, dass sie sich sehr verengert.] Die Stelle der Röhre, wo das Goldblättchen liegt, wird nun vorsichtig, zuletzt bis zum Dunkelrothglühen, erhitzt. Dann lässt man die Röhre erkalten und untersucht sie ihrer ganzen Länge nach so wohl mit freiem Auge als mittelst der Lupe. Wenn die Menge des verflüchtigten Quecksilbers nur einigermaassen beträchtlich ist, so erscheint dasselbe in Form metallglänzender Tröpfchen, die zuweilen zu einem glänzenden Ringe vereinigt sind, [namentlich in dem verengerten Theile der Röhre.] Grössere Tröpfchen können sich auch von der Glasröhre loslösen und durch einen leichten Stoss oder mit Hülfe eines kleinen Eisendrahtes auf eine untergestellte Porzellantasse getrieben werden. Doch ereignet es sich oft, dass die Menge des Quecksilbers zu gering ist, und die Durchsichtigkeit des Glases durch den Quecksilberhauch kaum getrübt wird, oder dass der Absatz von Quecksilber auf eine zu grosse Oberfläche vertheilt ist und selbst mit der Lupe nur ein grauweisser Staub erblickt wird, der nichts bestimmt Metallisches erkennen lässt. In derartigen Fällen verfahre ich folgendermaassen, um mich von der Gegenwart des Quecksilbers zu überzeugen.

1) Mit Hülfe eines Feilstrichs trenne ich das geschlossene Ende der Röhre, worin das Goldblättchen steckt, von der übrigen Röhre ab, halte die nun beiderseits offene Glasröhre senkrecht über eine Porzellantasse, schiebe ein dünneres abgerundetes Glasstäbchen hinein, und suche damit die Quecksilberkügelchen abzustossen, die dann in die untergestellte Porzellantasse rollen. Lässt sich auf diesem Wege kein Quecksilbertröpfchen herstellen, so greife ich noch zu einem andern Mittel.

2) Mit Hülfe eines Glastäbchens oder eines Platindrahts schiebe ich einen kleinen Jodkrystall in die Nähe des weisslichen Beschlags in's Innere der Glasröhre, schliesse die horizontalgehaltene Röhre auf beiden Seiten mittelst Wachspfröpfchen und lasse sie bei 30 bis 40° C. etwa 12 Stunden lang ruhig liegen. War der Anflug wirklich Quecksilber, so erscheint nach Verfluss dieser Zeit die Stelle, wo er sich befindet, in Folge der Bildung von Quecksilberjodid lebhaft roth gefärbt. Nachdem dann der Jodkrystall wieder entfernt worden ist, erhitze ich die roth gewordene Stelle nach und nach über einer Weingeistlampe. Ist wirklich Quecksilberjodid da, so ändert sich die rothe Farbe in der Hitze in Gelb um, und dieses Gelb erhält sich so lange, als die Röhre heiss ist. Beim Erkalten oder bei Berührung mit einem fremden Körper nimmt das Quecksilberjodid seine zinnoberrothe Farbe wieder an. Es ist ausserdem leicht, in ein Paar Tropfen wässriger Jodkaliumlösung die rothe Substanz der Röhre aufzulösen. Zu diesem Ende wird der überflüssige Theil der Röhre durch 2 Feilstriche entfernt und das mit der rothen Substanz bedeckte Stückchen derselben zu folgendem Versuche benutzt. Man hält es senkrecht auf ein Uhrglas, lässt einen Tropfen concentrirte Jodkaliumlösung (1 auf 10) hineinfliessen und bringt alle rothen Theilchen damit in Berührung und Lösung. Man lässt die Lösung auf das Uhrglas fliessen und wäscht mit ein Paar Tropfen Jodkaliumlösung nach. Mit dieser in 2 Hälften getheilten Lösung lassen sich zwei Versuche anstellen: 1) Fällung durch Schwefelwasserstoff, und 2) Auftröpfeln auf ein blankes Kupferblech, um dasselbe durch Fällung des metallischen Quecksilbers weiss zu machen.

Ich habe mich bei diesen delicaten Manipulationen länger aufgehalten, weil der gerichtliche Chemiker im Falle einer Quecksilbervergiftung unvermeidlich zu diesen verschiedenen Reactionen geführt wird, mittelst deren er seine Aufgabe löst. Nichts ist zuletzt so beweisend, als

das einzelne Tröpfchen metallischen Quecksilbers, da der lebende Organismus im normalen Zustande keine Spur dieses Metalles enthält.

Von mehren Seiten hat man vorgeschlagen, das Quecksilberchlorid als solches aus den Lösungen, worin es vorkommt, abzuscheiden, indem man dieselben mit Aether schüttelt; dieser entzieht das Quecksilberchlorid dem Wasser und beim Verdunsten des Aethers bleibt jenes zurück. Da man mittelst dieses [namentlich von Orfila empfohlenen] Verfahrens niemals das gesammte Quecksilbersalz extrahiren kann, dasselbe auch keinen Vortheil bietet, wenn das Quecksilberchlorid in blossem Wasser gelöst ist, wo man durch blosses Abdampfen das Gift im Rückstand behält, so bietet es keinen wesentlichen Nutzen und muss ganz verworfen werden, sobald es sich darum handelt, aus Mageninhalt und Erbrochenem das Quecksilber zu extrahiren. In letzterem Falle nimmt der Aether auch alle fetten Substanzen aus jenen Flüssigkeiten mit auf und beim Abdunsten hinterlässt er eine gefärbte fettige Masse, mit welcher der gerichtliche Chemiker direct nichts anfangen kann. Die Empfindlichkeit des Aethers kommt bei weitem nicht jener der kleinen Smithson'schen Säule und der anderen oben mitgetheilten Fällungsmittel gleich. Nur in Ausnahmefällen wird der Chemiker zu dieser Trennungsmethode seine Zuflucht nehmen; aber auch in solchen Fällen darf er nicht vergessen, dass, wenn auch der Sublimat dem Wasser grossen Theils durch Aether entzogen wird, das Nämliche eintritt, wenn ein Gemenge eines anderen Quecksilbersalzes mit einem Alkalimetallchlorid, z. B. mit Kochsalz, zur Untersuchung vorliegt; dass somit dadurch, dass Aether Quecksilbersublimat auszog, durchaus nicht bewiesen ist, dass wirklich Quecksilbersublimat gegeben worden war.

Die vorstehende Auseinandersetzung der Reactionen gestattet mir, bei den Methoden zur Aufsuchung des Quecksilbers in organischen Massen mich kürzer zu fassen. Ein doppeltes Verfahren ist hierbei zulässig.

Die Organe werden zerschnitten, mit dem Erbrochenen, wenn solches vorhanden ist, gemengt und in eine Porzellanschale gegeben, worauf der dritte Theil ihres Gewichts reines kohlensaures Natron zugesetzt wird. Die Schale wird im Wasserbade bis zur völligen Austrocknung des Gemenges erhitzt. Dann wird die trockne Masse in eine geräumige Tubulatretorte gegeben, mit welcher eine wohlgekühlte Vorlage verbunden ist und die Retorte im Sandbade erhitzt, bis der Inhalt völlig verkohlt ist, wobei man darauf zu sehen hat, dass nicht durch Aufblähen des Inhalts etwas davon in die Vorlage gelange. Zuletzt treibt man die Erhitzung bis zum Rothglühen der Retorte. Sobald der Inhalt derselben völlig verkohlt erscheint, lässt man erkalten und trennt den Hals der Retorte dicht an der Wölbung derselben ab. Das Innere des Halses ist mit braunem, schmierigen Theer bedeckt und die Vorlage enthält eine gefärbte Flüssigkeit, worauf einige Tropfen brenzlichen Oeles schwimmen.

Der von der Retorte getrennte Hals muss dann genau besichtigt werden. Wenn die verdächtigen Materien eine Quecksilberverbindung enthielten, so wird man in der Nähe der Wölbung der Retorte glänzende Metallkügelchen finden, die man leicht erkennen kann, indem man sie mit dem Finger zerdrückt und einigen der oben beschriebenen Prüfungen unterwirft. Das brenzliche Oel enthält gewöhnlich kein Quecksilber beigemengt.

Die flüssigen Producte der trocknen Destillation in der Vorlage werden im Wasserbade verdampft und der Rückstand wird mit so viel Königswasser behandelt, dass nach einem etwa viertelstündigen Kochen alles in Lösung übergangen ist. Diese Lösung wird verdampft, der Rückstand mit warmen destillirten Wasser aufgenommen, und die Lösung

durch schwedisches Papier filtrirt. Die so gewonnene Lösung wird mit einem Strome Schwefelwasserstoff behandelt und 12 Stunden lang der Ruhe überlassen. Den etwa entstandenen Niederschlag sammelt man, wäscht ihn aus, trocknet ihn völlig im Wasserbade, mengt ihn mit einem Ueberschuss von trocknem gepulverten kohlensauren Natron, bringt das Gemenge in eine Proberöhre [die im mittlern Theile durch Ausziehen in der Hitze verengert wird] und erhitzt es über der Weingeistlampe bis zum Glühen. Nach dem Erkalten untersucht man, ob sich Quecksilberkügelchen im oberen verengerten Theile der Proberöhre angelegt haben.

Anstatt auf trocknem Wege kann man das erhaltene Schwefelquecksilber auch auf nassem Wege behandeln, um das Quecksilber auszuscheiden. Man löst es in einigen C.-Centimetern Königswasser und sucht vermittelst der gewöhnlichen Reactionen, oder durch die kleine Säule von Smithson, oder durch die gewöhnliche Säule mit Goldelectroden das Quecksilber zu fällen.

Die in der Retorte hinterbleibende kohlige Masse wird gepulvert und ebenfalls mit Königswasser behandelt. Wenn die erhaltenen Auszüge den erwähnten Reactionen unterworfen werden, so geben sie zuweilen noch etwas Quecksilber, der hohen Temperatur ungeachtet, welcher die Masse unterworfen worden war.

Dem folgenden Verfahren gebe ich den Vorzug, weil es noch leichter zum Ziele führt. Die animalischen Materien und die andern verdächtigen Producte werden zuerst getrocknet, dann in einer mit Vorlage versehenen Glasretorte mit reiner concentrirter Schwefelsäure übergossen und bis zur vollständigen Umwandlung des Ganzen in eine zerreibliche kohlige Masse erhitzt. Nach dem Erkalten wird die Kohle aus der Retorte genommen, zerrieben und mit Königswasser behandelt. Die erhaltene saure Lösung kommt zu den sauren Producten der Destillation, welche sich in der Vorlage befinden. Wenn nöthig, fügt man noch etwas Königswasser hinzu und verdampft bis zur Trockne. Der Rückstand wird mit destillirtem Wasser aufgenommen, die Lösung filtrirt und mit Schwefelwasserstoffgas behandelt; der nach 12stündigem Stehen entstandene Niederschlag wird dann gesammelt und nach einer der beiden beschriebenen Methoden weiter untersucht.

Dieses zweite Verfahren ist etwas bequemer und rascher auszuführen als das erste. Die animalen Materien blähen sich dabei nicht so sehr auf und geben auch weniger brenzliche Producte. Beide Methoden sind übrigens durch Schärfe ausgezeichnet. Mit Hülfe der zweiten habe ich noch die Gegenwart von Quecksilber in 45 Grammen Harn eines Hundes nachweisen können, der mit 0,20 Grammen Aetzsublimat mittelst der subcutanen Methode vergiftet worden war.

Den sichersten Beweis für die Gegenwart einer Quecksilberverbindung in den der Untersuchung unterworfenen Organen liefert die Extraction einiger Quecksilberkügelchen. Der Chemiker muss dieselben jederzeit sorgfältigst sammeln und seinem Berichte beilegen, damit sie den Geschworenen vorgelegt werden können. Sind sie in genugsamer Menge vorhanden, um sie mit blossen Augen zu erkennen, so begnügt man sich damit, sie in ein wohl verstopftes Fläschchen oder Gläschen einzuschliessen, oder in eine Glasröhre, die man an beiden Enden zuschmilzt. Zuweilen ist aber die Menge des erhaltenen Quecksilbers so gering, dass man es nur mühsam mit blossem Auge erkennen kann, und es sind dann auch die hauptsächlichsten Eigenschaften desselben nur schwer zur Anschauung zu bringen. Dieser Fall ist uns zweimal vorgekommen, wo wir dann folgendes Verfahren anwandten, um das Quecksilber sichtbar zu machen.

Wir nahmen ein Capillarröhrchen, dessen halbe Oberfläche mit weissem Email bedeckt war, wie man die Röhren jetzt zur Construction von Thermometerröhren einzurichten pflegt.*) Vor der Lampe wurden, etwa 10 Centimeter von einander entfernt, 2 kleine Aufblähungen daran geblasen, und aus der einen wurde ein Trichterchen geformt, wo hinein das Quecksilberkügelchen kam. Wurde nun die andere geschlossene Kugel erst erhitzt und dann wieder abgekühlt, so konnte es nicht ausbleiben, dass das Quecksilberkügelchen in die Capillarröhre eindrang und darin ein manchmal mehre Centimeter langes Fädchen bildete. Der kleine Trichter, welcher zur Einführung des Quecksilbers gedient hatte, wurde nun vor der Lampe zugeschmolzen. So hatten wir einen feinen Quecksilberfaden, der sich nach der ganzen Röhrenlänge hin und her bewegen liess, je nachdem die kleine Kugel an dem einen oder dem andern Ende erhitzt oder abgekühlt wurde.

b) War die beigebrachte Substanz eine solche, welche den Tod herbeiführen oder doch die Gesundheit beeinträchtigen kann? Konnte sie in der beigebrachten Menge solche Folgen haben?

Die Frage nach der Giftigkeit, die bei anderen Körpern meistens unschwer zu lösen ist, wird hier durch den Umstand complicirt, dass unlösliche Quecksilberpräparate, die somit nicht als Gifte wirken können, unter Umständen in lösliche und damit auch giftig wirkende umgewandelt werden. So verhält es sich, wie bereits erwähnt, mit dem Calomel. Ferner hat metallisches Quecksilber, das bei einem Volvulus gegeben wurde, eine tödtliche Vergiftung hervorrufen können, weil es im Darme verweilte und hier eine Umwandlung erfuhr. Gleichwohl wird man nicht sagen dürfen, dass diese Stoffe an sich tödten können.

Abgesehen von diesem Falle lässt sich jedoch nicht in Abrede stellen, dass die meisten quecksilberhaltigen Körper, der rothe Präcipitat, das Quecksilberjodid, das salpetersaure Quecksilberoxydul und -oxyd, das Cyanquecksilber, der Sublimat, die insgesammt ärztliche Verwendung finden, sehr wirksame Gifte sind, und dass sie, wie sie auch in den Organismus gelangen und von diesem absorbirt werden, die Gesundheit beeinträchtigen oder selbst den Tod herbeiführen können.

Ueber die giftigen Eigenschaften des sogenannten weissen Präcipitats hat man vielfach gestritten; die Sache ist aber jetzt durch Taylor (On poisoning by white precipitate, with the physiological effect of this substance on animals in Guy's hospital Reports. Oct. 1860. p. 483) zur Entscheidung gebracht worden. In dieser gemeinschaftlich mit Pavy ausgearbeiteten Abhandlung beweist Taylor, dass der Mercurius praecipitatus albus der Pharmakopöen oftmals viel Sublimat enthält, bis $1/2$ bis 3 Procente. Taylor theilt einen Fall mit, der ihm im Januar 1860 vorkam, wo ein Kind von einem Vierteljahre innerhalb 3 Wochen etwa 8 Gramme weissen Präcipitat bekommen hatte und der dadurch bewirkten Vergiftung erlag. Auch hat er noch 13 andere Fälle von derartiger Vergiftung bei Personen verschiedenen Alters und Geschlechts gesammelt, und einer dieser Fälle nahm ebenfalls einen tödtlichen Verlauf.

*) Es sind mir Rührstäbe von Glas für chemische Versuche zu Gesichte gekommen, die aus unten und oben zugeschmolzenen alten Thermometerröhren gefertigt waren, und worin sich noch deutlich sichtbare Quecksilbertröpfchen befanden. (H. Ludwig.)

Bei den verschiedenen Quecksilberpräparaten unterliegt die Quantität, die zum Tode führen kann, dem Wechsel. Gleich dem Arsenik wirken der Sublimat und die andern löslichen Quecksilbersalze, namentlich Cyanquecksilber und Quecksilberjodid, schon in kleinen Mengen von 10 oder 15 bis zu 40 oder 50 Centigrammen giftig; meistens indessen sind bei Vergiftungen weit grössere Mengen von Sublimat, 2 bis 15 oder 16 Gramme, zur Anwendung gekommen. Es lässt sich aber keine directe Beziehung zwischen der Menge des verwendeten Giftes und dessen Wirkung nachweisen. Unter den weiterhin vorzuführenden Beobachtungen findet sich ein Fall, wo Ein Gramm Sublimat in 24 Stunden den Tod herbeiführte, und daneben ein anderer, wo durch vier Gramme der Tod erst nach 16 Tagen eintrat.

Die geringste Dose, die noch ein tödtliches Ende herbeiführte, war 15 Centigramme (Ann. d'hyg. et de méd. lég. 1835. VIII. p. 225. The Lancet, 1845. p. 297). Sehr grosse Dosen haben manchmal weniger bedenkliche Zufälle zur Folge gehabt und es ist darnach noch Genesung eingetreten. So hat Taylor (Guy's hospital Reports. 1850. p. 213) einen Fall, wo 12 Gramme Sublimat genommen worden waren und der Kranke doch genas. In einem andern Falle waren sogar 20 Gramme genommen worden, ja bei einem Greise von 65 Jahren waren es 26 Gramme gewesen. Diese anscheinenden Anomalieen kommen auch noch bei andern Giften vor. Es kommt darauf an, wie viel von dem verschluckten Gifte wirklich absorbirt wird, da nur dieser absorbirte Theil vergiftend wirkt.

Ich muss hier nochmals darauf aufmerksam machen, dass durch eine schlechte Receptformel und durch fehlerhafte Vereinigung bestimmter Arzneimittel, wie etwa des Calomels mit blausäurehaltigen Präparaten, namentlich bittern Mandeln, oder eines Alkalimetallchlorids mit Quecksilberjodür, bedenkliche Zufälle hervorgerufen werden können, dass aber auch der gehörigen Vorsicht ermangelnde oder zu lang fortgesetzte Quecksilbercuren ähnliche Folgen haben können. Auch die äusserliche Anwendung mancher Quecksilbermittel verlangt Vorsicht. So sah ich bei Breschet im Jahre 1839 bereits nach 36 Stunden Vergiftungszufälle auftreten, als das Collum uteri mit saurem salpetersauren Quecksilber leicht cauterisirt wurde.

### c) Wann ist das Gift beigebracht worden?

Bei einer Quecksilbervergiftung treten die ersten Symptome, wie bereits erwähnt, sehr bald nach dem Einführen des Giftes auf. Die vorstehende Frage erledigt sich daher hier in gleicher Weise, wie bei den Vergiftungen durch Irritantia und Corrosiva.

Anders verhält es sich mit der Vergiftung durch äusserliche Einwirkung. Hier treten die allgemeinen Krankheitserscheinungen erst mehre Stunden nach Anwendung des Quecksilberpräparates hervor, je nachdem die Absorption des Giftes erleichtert war und somit rascher von Statten ging, und je nach der Beschaffenheit der Fläche, auf welche das Gift einwirkte. Die localen Symptome treten aber meistens alsbald nach der Einwirkung des Giftes hervor, und nach ihnen wird man daher den Zeitpunkt der stattgefundenen Vergiftung bestimmen müssen, wenn die allgemeinen charakteristischen Symptome auf sich warten lassen.

### d) Kann das in einer Leiche gefundene Quecksilber auch noch auf andere Weise, als durch Vergiftung, dahin gekommen sein?

Noch auf zwei anderen Wegen, als durch Vergiftung, kann das auf-

gefundene Quecksilber in den Organismus gekommen sein, entweder nämlich durch eine Quecksilbercur, oder aber durch gewerbsmässigen Verkehr mit Quecksilber. Erst nach Ausschluss dieser beiden Möglichkeiten wird der Sachverständige auf stattgefundene Vergiftung schliessen dürfen.

Was den erstgenannten Punkt betrifft, so muss nachgeforscht werden, ob wirklich Quecksilber therapeutische Anwendung gefunden hat, ob etwa noch vorhandene Zeichen der Syphilis oder einer andern Krankheit auf die vorausgegangene Anwendung von Quecksilber schliessen lassen, zu welcher Zeit endlich und wie lange Quecksilber gegeben worden ist. Denn wenn auch die zur vollständigen Elimination des Quecksilbers erforderliche Zeit (man hat sie zu 30 Tagen bestimmen wollen) keineswegs genau festgestellt werden kann, so ist doch so viel klar, dass eine vor langer Zeit abgebrochene Quecksilbercur nicht zur Erklärung des Sachverhältnisses herbeigezogen werden darf, wenn man in den Organen der Leiche Quecksilber auffindet.

Der zweite Punkt, ob nämlich durch gewerbsmässige Handhabung des Quecksilbers oder durch zufällige Absorption von Quecksilberdämpfen das fragliche Metall in den Organismus übergeführt worden sein kann, muss natürlich durch Ermittelung der thatsächlichen Verhältnisse festgestellt werden. Der Gerichtsarzt muss ausserdem aber auch noch aus den Krankheitssymptomen und den anatomischen Veränderungen die wirkliche Vergiftung darzuthun sich bemühen, wobei auch die Menge des aus den Organen gewonnenen Quecksilbers mit in Betrachtung kommen wird.

Endlich darf man auch nicht erwarten, die quecksilberhaltige Verbindung so, wie sie in den Körper eingeführt wurde, auch immer wieder in der Leiche vorzufinden. Die Quecksilbersalze, auch der Sublimat, können im Verdauungsapparate eine Umänderung erleiden. Niemals jedoch kommen sie als reines metallisches Quecksilber darinnen vor, sondern meistens als schwarzes Schwefelquecksilber. Alle jene Geschichten, wo Quecksilbertröpfchen aus den Leichen herausgeschwitzt sein sollten, gehören in das Gebiet der Täuschung oder des Betrugs.

## Ausgewählte Fälle von Vergiftung durch Quecksilberpräparate.

### 1. Bericht über eine Vergiftung durch Quecksilbersublimat.*) (Chaussier, Recueil des mémoires, consultations et rapports sur divers objets de médecine légale. Paris, 1824. p. 363.)

Wir Unterzeichneten verfügten uns, gemäss erhaltener Aufforderung, am 1. März 1810, Morgens 9 Uhr, in die Wohnung des Herrn P. B., wo uns eröffnet wurde, B. habe

*) Ueber den betreffenden Fall haben sich einander widersprechende Auffassungen geltend gemacht, und die bei Criminalfällen unerlässliche Gewissheit hat dabei nicht hervortreten können. Die Schuld hiervon trägt lediglich der darüber erstattete Bericht. In diesem Berichte sind allerdings die in der Leiche gefundenen Veränderungen angegeben; nur ist auf die Abstufungen dieser Veränderungen keine Rücksicht genommen, und Einiges ist darin übergangen worden, während er sich in andern Punkten der Uebertreibung und einer schlechten Bezeichnung schuldig macht. So sind die lividen Stellen der Haut, die lediglich vom Liegen des Leichnams herrühren, als Ecchymosen bezeichnet worden. Besonders mangelhaft ist ferner

ohne anscheinende Veranlassung seit dem 20. Februar schwere und ungewöhnliche Krankheitssymptome wahrnehmen lassen, denen er auch am 28. Februar gegen 10 Uhr erlegen war. Der Arzt B., welcher die Behandlung des Kranken geleitet hatte, war auch zur Autopsie herbeigezogen.

Die Untersuchung der Leiche des B. ergab Folgendes:

I. Aus dem Gesammthabitus war zu entnehmen, dass es ein kräftiger Mann von etwa 56 Jahren gewesen war, der nicht lange krank gewesen sein konnte und wohl nicht über 24 Stunden todt war.

II. Die Lippen dick und violett; blutiger Schleim aus Nase und Mund; der Unterleib aufgetrieben, gespannt, beim Klopfen lufthaltig; am After ein etwa 4 Linien dicker dunkelrother Wulst; die hintere Körperseite vom Halse bis zu den Schenkeln oberflächlich livid und violett, was lediglich die Folge der Lagerung ist, in welcher der Körper erkaltete.

III. Nichts Abnormes in der Schädelhöhle.

IV. Die Lungen geschwellt und schwarzbraun, zumal auf der hintern Seite, entleeren auf Durchschnitten viel blutiges Serum. Das Herz fühlt sich derb an und enthält, gleich den Venen, nur wenig schwarzes und flüssiges Blut. Die obere Fläche des Zwerchfells erscheint dunkelroth, seine Venen sind mit schwarzem Blute erfüllt.

V. Im Munde findet sich ein schaumiger blutiger Schleim, der bei Druck auf die Lungen an Menge zunimmt. Die dicke Zunge hat einen braunen Ueberzug. Der Gaumen und die Innenfläche der Backen dunkelroth. Das Zäpfchen weich, geschwellt und ganz dunkel, zumal nach der Spitze zu. Der Schlundkopf dunkelbraun, desgleichen auch der Kehlkopf, die Luftröhre und die Bronchien, die mit blutiger schaumiger Flüssigkeit erfüllt sind.

VI. Magen und Gedärme geröthet, und zwar hier und da in stärkerem Maasse, ausserdem mit Luft und mit Flüssigkeit erfüllt. Die untere Fläche des Zwerchfells dunkelroth, zumal nach hinten zu. Die Leber gross und rothbraun, ohne pathologische Veränderung; die grosse Gallenblase mit dicker schwärzlicher Galle erfüllt. Das Pankreas dunkelroth, zumal nach rechts hin. Das Netz sehr fettreich, aber ohne pathologische Veränderungen. Milz und Nieren normal.

VII. Nachdem Ligaturen oben am Oesophagus, unten am Mastdarme, so wie an den Lebergefässen angelegt worden waren, wurde der ganze Darmkanal heraus genommen und auf ein zusammengelegtes Tuch gebracht. Hier wurden der Oesophagus, der Magen, die Gedärme der Reihe nach aufgeschnitten, um deren Inhalt in besonderen Gefässen zu sammeln.

VIII. Die Schleimhaut des Oesophagus erscheint entzündet: sie ist weich, roth und verdickt im obern Abschnitte, nach unten dagegen schwärzlich gangränescirt, noch weicher und dicker, leicht zerreisslich und in Fetzen sich ablösend. Der Magen lässt ebenfalls die Spuren einer stärkeren Entzündung erkennen: seine hintere Wandung von der Cardia bis zum Pylorus hin hat ein gangränescirendes Aussehen, d. h. sie ist schwärzlich, ganz weich und in Fetzen zerfallend, und stellenweise nicht dicker, als Papier; der übrige Magen hat ein dunkelrothes Aussehen, die verdickte aber weiche Schleimhaut giebt dem blossen Fingerdrucke nach und zeigt mehrfache Erosionen von verschiedener Form und Grösse. Das Duodenum ist ebenfalls sehr entzündet, und im Anfangstheile desselben zeigen sich mehrfach Erosionen und gangränescirende Stellen. Das Jejunum erscheint gleichfalls stellenweise entzündet und erodirt, mit blutigem Schleime überzogen. Im obern Theile des Ileum sind diese Veränderungen in geringerem Grade ausgesprochen, während das Ende desselben in der Strecke von 2 Fuss schwarz und gangränescirend aussieht. Der Dickdarm ist in der ganzen Länge gleich stark verändert, wie der Magen: das Coecum fast durchaus in einem Zustande von Gangränescenz; die Schleimhaut des Colon entzün-

---

die Untersuchung der im Darmkanale enthaltenen Flüssigkeiten ausgefallen; die Darstellung ist hier zweideutig und ungenügend, so dass das eigentliche Gift nicht mit Bestimmtheit dargethan ist, vielmehr auch auf noch andere Substanzen hätte geschlossen werden können. Endlich treten in jenem Berichte eine gewisse Verwirrung, eine Weitschweifigkeit und eine Beiziehung überflüssiger Dinge zu Tage, während er in Betreff der Hauptpunkte Klarheit und Bestimmtheit vermissen lässt. Ich habe daher nur die Hauptpunkte dieses Falles, der mir wohl bekannt ist, zusammengestellt und in eine Form gebracht, in welcher etwa der ursprüngliche Bericht hätte abgefasst werden sollen. (Chaussier.)

det, stellenweise schwarz und brandig; das Rectum ebenfalls entzündet und stellenweise gangränescirend. Namentlich am After ist die Schleimhaut geschwellt und excoriirt.

IX. Die Flüssigkeiten aus dem eröffneten Magen, aus dem Duodenum und aus dem Rectum wurden in ganz reine Geschirre gethan, und die 4 Flaschen wurden mit 1, 2, 3 und 4 numerirt. Wir trennten auch den Magen mit einer Portion des Duodenum ab, ferner eine Portion vom Jejunum, endlich ein Stück Dickdarm mit dem Rectum: diese abgetrennten Stücke kamen in Leinwand gewickelt in eine Schachtel, die dann versiegelt wurde

X. Nach beendigter Section verfügten wir uns ungesäumt in das chemische Laboratorium des Herrn B., wohin auch die versiegelte Schachtel gebracht wurde. Aus dieser wurden nun die verschiedenen Stücke genommen, um deren chemisches Verhalten zu untersuchen.

XI. Wir besahen uns jetzt nochmals den Magen, und stellten einen zweifachen Versuch damit an: a) Wir brachten einen Streifen Lackmuspapier mit seiner Innenfläche in Berührung, der sich dadurch augenblicklich ganz roth färbte. b) Wir legten eine blanke Kupferklinge auf die Magenschleimhaut; dieselbe war nach zwei Minuten ganz dunkelschwarz geworden. Als dann die Kupferklinge gerieben wurde, bekam sie ein weisses, silberglänzendes Aussehen, und über glühenden Kohlen verschwand dieser Silberschein alsbald.

Die genannten zwei Versuche wurden auch mit der Schleimhaut des Duodenum und des Rectum angestellt, wobei die nämlichen Reactionen auftraten.

Die Schleimhaut des Jejunum dagegen wirkte weder auf das Lackmuspapier noch auf die blanke Kupferklinge.

XII. Die aus dem Magen entnommene Flüssigkeit war geruchlos, etwas trübe und grünlichgelb; sie enthielt viele Flocken, aber keine Speisereste. Dieselbe bewirkte in Schwefelwasserstoffwasser einen reichlichen schwarzen Niederschlag. Als ferner einige Tropfen davon in eine verdünnte Höllensteinlösung kamen, entstand ein weisser und schwerer käseartiger Niederschlag, der sich als salzsaures Silber zu erkennen gab.

XIII. Die im Duodenum enthaltene Flüssigkeit war stärker trüb und gelb, auch etwas fadenziehend; es waren zusammen nur 22 Gramme. Mit dieser Flüssigkeit wurden die nämlichen Reactionen erhalten, nur traten sie langsamer hervor und auch nicht gleich scharf.

XIV. Die aus dem Rectum gesammelte Flüssigkeit (15 Gramme) war röthlich und schien sich von der Magenflüssigkeit nur durch diese röthliche Färbung zu unterscheiden, die auf Rechnung von Blutmolekeln kam. Die nämlichen Versuche mit dieser Flüssigkeit waren auch von den nämlichen Erfolgen begleitet.

XV. Aus dem Jejunum waren 99 Gramme Flüssigkeit gesammelt worden, die zu folgenden Versuchen verwendet wurde:

a) Ein Tropfen dieser Flüssigkeit erzeugte auf einem Lackmuspapiere auf der Stelle einen rothen Flecken.
b) Eine blanke Kupferklinge färbte sich in dieser Flüssigkeit schwarz. Durch's Reiben wurde der schwarze Fleck weiss und silberglänzend, der glänzende Fleck verschwand aber wieder beim Erhitzen der Klinge.
c) Als ein Paar Tropfen in destillirtes Wasser, das mit Veilchensyrup gefärbt war, gegossen wurden, nahm die Flüssigkeit eine grüne Färbung an.
d) In Kalkwasser erzeugte sie einen orangegelben Niederschlag.
e) In Ammoniak entstand damit ein weisser Niederschlag.
f) In einer Lösung von blausaurem Kali bewirkte sie einen weissen Niederschlag.
g) In Kalisolution erzeugte sich damit ein brauner Niederschlag.

Alle diese Niederschläge wurden gesammelt und auf einer blanken Kupferklinge verrieben. Diese wurde dadurch weiss und silberglänzend.

XVI. Zur Controlirung unserer Versuche und der daraus zu ziehenden Schlüsse lösten wir $^1/_5$ Gramm Quecksilbersublimat in 30 Grammen destillirten Wassers, und gaben noch etwas Ochsengalle zu der Flüssigkeit, damit dieselbe die nämliche Färbung und Consistenz bekommen sollte, wie jene Flüssigkeit im Jejunum. Die verschiedenen Reactionen fielen mit beiderlei Flüssigkeiten ganz übereinstimmend aus.

XVII. Da noch mehr als die Hälfte von der Magenflüssigkeit übrig war, so filtrirten wir 50 Gramme davon durch ein angefeuchtetes Filtrum und liessen dann das Filtrat langsam verdunsten. Wir erhielten dabei ein Paar kleine nadelförmige Krystalle, die nach ihrem ganzen Verhalten nichts anderes waren, als Quecksilbersublimat.

XVIII. Schliesslich legten wir den Magen und die Darmrohrstücken der Leiche in ein Glas mit Weingeist; den Rest der Magenflüssigkeit gossen wir ein Fläschchen, und

setzten noch gleichviel Weingeist hinzu. Beide Gläser wurden verschlossen, versiegelt und in gerichtliche Verwahrung genommen.

Die Ergebnisse der Section und der chemischen Untersuchung führen uns zu folgenden Schlüssen:

1) Der Tod des P. B. ist durch Entzündung, durch Erosionen und durch Gangränescenz, die sich längs des ganzen Darmkanals vom Munde bis zum After hin kund gegeben haben, herbeigeführt worden

2) Dem auf solche Weise herbeigeführten Tode mussten Brustbeklemmung, Erbrechen, Brennen im Rachen, Schmerzen im Magen und in den Gedärmen, Stuhlzwang, blutige diarrhoische Stühle vorausgehen. Damit stimmen auch die Angaben des Arztes B., der die Krankheit des P. B. beobachtet hat.

3) Die genannten anatomisch-pathologischen Veränderungen wurden durch ein irritirendes, corrosives Gift herbeigeführt.

4) Dieses Gift war nicht blos in den Magen eingeführt worden, sondern auch vom After aus in den Dickdarm gekommen.

5) Dieses Gift war kein anderes als Quecksilbersublimat.

6) Dieses Gift muss in verschiedenen Absätzen eingewirkt haben, namentlich aber auch noch kurz vor dem Tode. Dafür sprechen nicht nur die Krankheitssymptome, die nach Angabe des behandelnden Arztes vom 22. bis zum 28. Februar aufgetreten sind, sondern auch der Umstand, dass jenes wohl charakterisirte Gift im Magen so wohl wie im Mastdarme auffindbar war.

## 2. Vergiftung durch vier Gramme Sublimat; Tod binnen vier Tagen. (Fothergill's Journal. März, 1819.)

Am 23. Januar 1818 verschluckte ein kräftiges aber kleingebautes Mädchen, nachdem dasselbe zu Abend Brod, Käse und Schinken genossen hatte, 4 Gramme Sublimat, in Bier gelöst. Einige Minuten darauf fand man das Mädchen auf den Knieen liegend, stöhnend, über Brennen in der Magengrube, im Rachen und im Munde klagend. Durch Erbrechen wurde das Abendessen, gemischt mit zähem Schleime, entleert. Sie bekam 2 Gramme Zinkvitriol, in Wasser geschlagenes Eiweiss und Hafergrütze, und nach zwei Stunden wurde das Brechmittel wiederholt. Das Erbrochene war flockig, wie geronnene Milch, um drei Uhr Morgens aber wurde es galligt und bluthaltig. Dreimal stellte sich eine braune, ungemein stinkende Stuhlentleerung ein. Die Kranke hatte einen ganz kleinen und höchst frequenten Puls, einen ängstlichen Gesichtsausdruck, und befand sich in einem Zustande von Betäubung, aus der sie nur durch heftigeren Schmerz heraus gerissen wurde. Um 9 Uhr des Morgens schien sie sich besser zu befinden. Sie bekam eine abführende ölhaltige Arznei, Hafergrütze und Eiweiss, so wie warme Ueberschläge auf den Leib. Gegen Abend hatte der Magenschmerz nachgelassen, der Rachen dagegen war stark entzündet und schmerzhaft. Es wurde ein erweichendes Gurgelwaser verordnet, und zweistündlich sollte ein Klystir gegeben werden.

Am 25. Januar, 3 Uhr Nachmittags, erschien der Leib nicht mehr gespannt und schmerzhaft. Seit mehr denn 24 Stunden war kein Harn und kein Stuhl abgegangen. Der Katheter liess sich in Folge der Entzündung der Harnröhre und der Blase nur schwer einführen und entleerte nur ein Paar Tropfen Harn. Es wurden salinische Abführmittel, Diuretica und Klystire verordnet.

Am 26. war Stuhlentleerung eingetreten, der Katheter brachte aber noch immer keinen Harn. Der Magenschmerz hatte nachgelassen, die Angina aber bestand noch immer und verursachte ein Gefühl von Zusammenschnürung. Das Zahnfleisch war schmerzhaft, die Zähne wackelten und die Speichelabsonderung war vermehrt. (Schleimiges Getränk.)

Am 27. fühlte sich die Kranke besser und war aufgestanden. Sie hatte aber wiederholte stinkende Stühle, einen stinkenden Athem mit copiösem Speichelflusse und mit Auflockerung der Zähne. Druck auf den Unterleib verursachte nur geringen Schmerz. Der Katheter brachte keinen Harn; das Instrument hatte aber durch's Einführen eine dunkelblaue Färbung angenommen, die erst durch Abreiben mit Kreide wegging. Die Kranke wurde jeden Augenblick schwächer, und verschied ohne Schmerzen 90 Stunden nach dem Verschlucken des Giftes.

## 3. Vergiftung durch Sublimat; Heilung. (Hort in Arch. génér. de Médecine. 1831.)

Der 40jährige kräftige Joseph H. verschluckte in einer Tasse warmen Wassers etwa einen halben Theelöffel Sublimat, in der Meinung, dass er Brechweinstein nehme. Eine Viertelstunde darauf erkannte er seinen Missgriff daran, dass kein Erbrechen kam, vielmehr ein Brennen im Munde auftrat, das immer mehr zunahm und alsbald bis zum Magen hinab ging. Ein drei Stunden darnach hinzugerufener Arzt verordnete eine starke Dose Epsomsalz. Andern Tages fand Dr. Hort den Mann in einem sehr bedenklichen Zustande: er hatte ein verfallenes Aussehn, eine kühle schweissbedeckte Haut, einen kleinen frequenten Puls, lebhaften Durst und brennende Schmerzen im Unterleibe. Zu trinken wagte er nicht, weil das seine Schmerzen steigerte. Das Epsomsalz hatte rasch gewirkt, mehrmals waren bluthaltige und stinkende Stühle, verbunden mit Kolik und Tenesmus, erfolgt. (Reichlicher Aderlass; Eiweiss in Zuckerwasser.)

Am folgenden Tage hatten die Krankheitssymptome an Intensität zugenommen, und man hatte Grund, an einen tödtlichen Ausgang zu denken. Die Entzündung des Darmrohres war so heftig, dass Hort den Uebergang in Brand fürchtete. Ohne sonderliches Vertrauen liess er stündlich einen Theelöffel gepülverte vegetabilische Kohle in etwas Hafergrützwasser nehmen.

Zu seiner grossen Verwunderung befand sich der Mann am nächsten Tage weit besser. Gleich nach der ersten Gabe von Carbo vegetabilis hatte die Besserung begonnen, und bei jeder neuen Gabe nahmen die Schmerzen ab. Die Kohle wurde deshalb noch einige Tage fortgenommen. Einer etwas ausgedehnten Convalescenz folgte eine vollständige Genesung. Es bedurfte indessen einer mehrmonatlichen sorgfältigen Behandlung, bis die Verdauungsfunctionen vollkommen geregelt waren.

## 4. Vergiftung durch Sublimat; Tod nach fünf Tagen. (London med. chir. Review. April, 1840.)

Am 6. Mai 1840 verschluckte ein junger Mann von 15 Jahren aus Versehen nicht ganz ein Gläschen voll von einem Liqueur, dessen Namen er nicht kannte. Alsbald stellte sich schmerzhaftes Würgen und Erbrechen von Schleim und Blut ein, ferner ein widerlicher Geschmack im Munde, lebhafter Durst, so wie Brennen im Rachen, das sich längs des Oesophagus bis zum Magen und bis zu den Gedärmen ausdehnte; der Leib war eingezogen und beim Drucke schmerzhaft. Beim Schlucken schnürte sich der Schlundkopf zusammen. Die Zunge, die Mundschleimhaut mit dem Zahnfleische hatten ein gerunzeltes Aussehn, als hätte etwas Corrosives auf sie eingewirkt. Der Puls war schwach, rasch und unregelmässig, das Gesicht bleich und etwas eingefallen, die Haut mit klebrigem Schweisse bedeckt. Die Krankheitssymptome und die sonstigen Umstände brachten den Dr. Reid auf die Vermuthung, dass eine concentrirte Sublimatsolution eingewirkt haben möge. Er gab Zinkoxyd in Milch, und liess sobald als möglich Eiweiss nehmen.

Am 7. Mai wurden immer gallige Massen mit Blutklumpen erbrochen, und die Stühle waren von gleicher Beschaffenheit. Das verfallene bleiche Gesicht, die mit kaltem Schweisse bedeckte Haut, der frequente und kaum fühlbare Puls wiesen auf eine heftige Gastroenteritis hin. Gegen Abend verfiel der Kranke auch noch in einen Zustand von Betäubung.

Dieser Zustand von Collapsus hielt bis zum 9. an. Da begann Abends der Erethismus mercurialis. Die Salivation war übrigens nicht sehr stark. Es stellte sich aber eine Art von Typhoid ein, und am 12. Mai, 130 Stunden nach der Vergiftung, verschied der Kranke. Während dieses ganzen Zeitraums war kein Harn entleert worden.

Die chemische Untersuchung ergab, dass die verschluckte Flüssigkeit eine sehr concentrirte alkoholische Sublimatsolution (1 auf 18) gewesen war.

Bei der Section fand sich lebhafte Entzündung im Munde, im Oesophagus und im Magen. Die Darmschleimhaut war überall erweicht und liess zahlreiche Ecchymosen wahrnehmen. Die Harnblase contrahirt. Die übrigen Organe von gesundem Aussehen.

## 5. Vergiftung durch acht Gramme Sublimat; Tod nach vier Tagen. (Gaz. méd. de Paris. 1844.)

Der 38jährige, gesunde S. W. nahm am 10. Februar 1843, um 10 Uhr Morgens,

8 Gramme Aetzsublimat in den Mund; es waren gröbere Stücke, die er zwischen den Zähnen zerbiss und dann verschluckte, eine Pinte Wasser nachtrinkend. Ein sogleich hinzugerufener Arzt liess 4 Eier nehmen. Es kam Erbrechen und in dem Bassin fand sich dann auch ein Stück Sublimat, so gross wie eine halbe Haselnuss; dasselbe hatte wahrscheinlich den Mund gar nicht verlassen. Der Mann wurde in Guy's Hospital gebracht, wo man folgende Erscheinungen vorfand: grosse Hinfälligkeit, kühle Extremitäten, Puls kaum zu fühlen, Respiration normal, Zunge und Lippen geschwollen, Gefühl von Zusammenschnürung der Kehle, ungestörtes Bewusstsein. Es wurde hier wiederum Eiweiss gegeben. Um 2 Uhr Nachmittags waren die Lippen und das Zahnfleisch stark geschwellt und empfindlich, es stellte sich Salivation ein und der Schmerz verbreitete sich längs des Oesophagus bis zum Magen; das Schlucken war sehr schmerzhaft und mehrmals waren gelbliche Massen erbrochen worden; der Bauch schmerzte nur mässig, die Beine waren aber gegen den Leib angezogen; die Zunge weiss und dermaassen geschwollen, dass sie nicht aus dem Munde gestreckt werden konnte; heisse Haut und kleiner, kaum fühlbarer Puls. Im Verlaufe dieses Tages verbrauchte der Kranke zwei Pinten Milch und das Weisse von 24 Eiern. Während der Nacht stellte sich mehrmals heftiges Schluchzen ein, bei grosser Empfindlichkeit in der epigastrischen Gegend.

Am 11. Februar klagte der Mann über heftigen Kopfschmerz; das Schlucken war noch mehr erschwert, die Unterlippe stark geschwollen und an den Seiten excoriirt, der Puls fadenförmig klein. Mehrmals waren grünliche Entleerungen nach oben und nach unten eingetreten.. Dabei gelbliches Hautcolorit und kalte Füsse.

Am 12. war der Zustand wenig verändert, nur die Geschwulst der Lippen hatte etwas abgenommen. Es war noch immer grünes Erbrechen dagewesen, die Stühle aber hatten eine dunkle Färbung und enthielten Blut. Die Glieder fühlten sich heiss an. In der Nacht stellte sich etwas Schlaf ein.

Am 13. konnte der Kranke besser schlucken, aber er spürte dabei ein Brennen im Oesophagus. Seit dem Eintritte in's Spital ist noch kein Tropfen Harn abgegangen. Die Pupillen sind stark contrahirt. Die Lippen sind fast nicht mehr geschwollen, die Zunge ist aber noch gleich gross und hat einen dicken Beleg. Fortwährende Uebelkeit, mässiger Leibschmerz; häufige blutige oder schleimig blutige Entleerungen; Schluchzen. Kleiner fadenförmiger Puls. Um 4 Uhr Nachmittags fängt der Kranke so heftig an zu deliriren, dass er gebunden werden muss.

Am 14. frühe wird die Respiration stertorös; das obere Augenlid und die Unterlippe sind herabhängend. Zu Mittag Empfindung einer starken Zusammenschnürung im Oesophagus; der Kranke ist noch bei Bewusstsein, kann aber nicht sprechen. Er stirbt um 3 Uhr.

Bei der Section (22 Stunden nach dem Tode) ist der ganze Leichnam in Todtenstarre, und es zeigen sich noch keine Spuren von Zersetzung. Die Bauchhöhle enthält eine Unze citronengelbes Serum. An der grossen Curvatur, 4 Zoll vom Pylorus, ist der Magen etwa in der Ausdehnung wie eine Hohlhand, entzündet. An der Magenschleimhaut bemerkt man überall Spuren der Entzündung, aber keine Erosion oder Ulceration und keine schieferfarbige Umwandlung. Duodenum und Jejunum erscheinen normal. Die Schleimhaut im untern Drittel des Ileum trägt die Spuren der Entzündung, eben so das Coecum, und noch heftiger entzündet erscheint der Dickdarm mit einzelnen erbsengrossen Ulcerationen. Die Leber gross und blutreich; die Gallenblase ganz zusammen gezogen. Die Milz blutreich und consistent, nicht vergrössert; das Pankreas normal. Die Nieren etwas geröthet, zumal in der Rindensubstanz. Die stark zusammengezogene Blase enthält nur etwa $^1/_2$ Unze trüben Harn; ihre Schleimhaut ist etwas injicirt. Am Oesophagus ist ausser der Röthung der Schleimhaut nichts Besonderes zu bemerken. Die Lungen fest und ödematös; die Bronchien mit schaumigem Schleime erfüllt und entzündlich geröthet. Im Herzbeutel sind $1^1/_2$ Unzen einer strohfarbenen Flüssigkeit enthalten; das Herz ist kleiner als gewöhnlich.

Die chemische Untersuchung war in diesem Falle ganz erfolglos. Im Magen nämlich war eine trübe Flüssigkeit, ein Gemenge von Schleim, Galle und Blut enthalten, deren Gesammtmenge 164 Gramme betrug. Sublimat im festen Zustande war darin nicht zu erkennen, und es stellte sich auch keine Quecksilberreaction ein, als in jene mit etwas Salzsäure versetzte Flüssigkeit ein Gold- und Zinkstreifen gesteckt wurde. Es wurde ferner der Magen und auch der mit etwas Salpetersäure versetzte Darm gekocht: in beiden vorher neutralisirten Decocten blieben jene Metallstreifen ebenfalls ganz unverändert. Gleich erfolglos waren die Versuche mit dem Blute, mit der Milz, mit den aus dem Herzbeutel und aus der Bauchhöhle entnommenen Flüssigkeiten.

Hätte dieser Fall zu einer gerichtlichen Untersuchung Veranlassung gegeben, so

würden, wie Alfred Taylor hervorhebt, weder die chemische Untersuchung, noch die pathologischen Veränderungen geeignet gewesen sein, auf eine Quecksilbervergiftung zu schliessen.

## 6. Zufällige Vergiftung durch Sublimat. (Ladreit de la Charrière, Bulletin de la Soc anat. 1858. III. p. 35.)

Die 21jährige M. kam am 27. März in das Hospital Lourcine; sie war im 6. Monate schwanger und abortirte alsbald, ohne dass ihr Befinden dadurch eine Störung zu erfahren schien. Am 5. Mai verlor sie wieder Blut, auch klagte sie über Uebelkeit und saures Aufstossen, wogegen 2 Gramme Magnesia verordnet wurden, die auf zwei Male genommen werden sollten. Die Wärterin empfing aber auch gleichzeitig zwei Paquetchen mit 10 Grammen Sublimat, die zu Bädern bestimmt waren. Auf dem Papiere, worein diese Paquetchen gewickelt waren, stand der Inhalt; dasselbe war aber weggenommen worden, die Sublimatpaquetchen wurden daher für Magnesiapaquetchen angesehen, und um 4 Uhr Nachmittags bekam die Kranke ein solches.

Dieselbe schrie sogleich auf, weil sie ein Brennen im Rachen und im Magen spürte, und dadurch überzeugte sich die Wärterin, dass sie sich vergriffen hatte. Alsbald stellte sich auch Erbrechen ein. Ladreit wurde sogleich herbei gerufen und liess Eiweisswasser nehmen. Kaum aber kam dieses in den Magen, so wurde es wieder ausgebrochen, und bald waren zwei Bassins mit dem Erbrochenen gefüllt, das sich durch gallige Beschaffenheit und grünliche Färbung auszeichnete. Das um $5^1/_2$ Uhr Erbrochene wurde in der Apotheke untersucht, und es war kein Sublimat mehr darin zu finden.

Bereits um $6^1/_2$ Uhr hatte das bleiche Gesicht der Kranken ein ganz verstörtes Aussehn bekommen; die Augen waren wie bei Cholera ganz tiefliegend, und man erkannte, dass die Unglückliche die heftigsten Schmerzen im Munde und Schlunde empfand. Trotz ihrer grossen Beklemmung muckste sie nicht, aus Furcht vor den Schmerzen, die beim geringsten Drucke in die Magengegend hervorbrachen, und die dann wieder das Erbrechen erweckten. Die Haut war mit kaltem Schweisse bedeckt, der Puls klein und kaum fühlbar. Neben fliegenden Sinapismen auf die Glieder wurden mit Laudanum benetzte Kataplasmen auf den Unterleib gelegt, innerlich aber wurde Eiweisswasser fortgegeben.

Um 11 Uhr Abends zeigte der Körper wieder normale Temperatur und das Erbrechen stellte sich zwar noch immer ein, die Contractionen des Magens erfolgten aber weniger gewaltsam. Der Puls (120 Schläge in der Minute) und der zunehmende Schmerz in der Magengegend sprachen für einen sich entwickelnden Entzündungsprocess; deshalb wurden 20 Blutegel in's Epigastrium gesetzt, auch wurde mit den Kataplasmen fortgefahren und innerlich Opium gegeben. Durch die Blutentziehung trat alsbald eine Erleichterung ein; die Magenschmerzen liessen nach und die Kranke erfreute sich einiger Ruhe.

Am 6. Mai traten die Magenschmerzen nur noch beim Drucke hervor; sie wurden aber jedesmal beim Erbrechen, das alle Viertelstunden kam, wieder hervorgerufen. Man zählte 100 Pulse. (Innerlich Opium, Eis, Decoct. seminum lini; äusserlich die mit Laudanum benetzten Kataplasmen.) Dabei verlief der Tag leidlich. Das Erbrechen stellte sich seltener ein und in dem allerdings noch ganz bleichen Gesichte sprach sich mehr Ruhe aus; die Blutegelstiche bluteten etwas und aus der Scheide entleerte sich ebenfalls Blut. Es erfolgte eine copiöse Stuhlentleerung, die aus zähen bräunlich gefärbten und dabei bluthaltigen Massen bestand. Am Abende zählte man auch noch 100 Pulse; die Haut war höher temperirt und die Kranke weniger ruhig.

Am 7. war die Kranke ganz deprimirt. Sie sass mit bleichem Gesichte ganz zusammengekrümmt da, weil ihr die Magenschmerzen in dieser Stellung noch am erträglichsten waren. Sie hatte 130 Pulse und die Brechneigung war noch immer da. (Zwanzig Blutegel in's Epigastrium; schleimige opiumhaltige Säfte; Kataplasmen.) Während des Ansetzens der Blutegel wurde die Kranke einmal ohnmächtig. Den Tag über war sie im Ganzen ruhig. Abends hatten die Leibschmerzen nachgelassen; es hatte sich aber Husten eingestellt, mit dessen Anfällen sich auch der Schmerz im Unterleibe wieder erhob; auch kam es wieder zum Erbrechen. Es hatte sich wieder eine schwarzgefärbte und zähe Stuhlentleerung eingestellt, und in dem Entleerten war etwas Blut enthalten. Die Hauttemperatur erniedrigt; 120 Pulse. (Zwei Halbklystire mit Laudanum.) Um 11 Uhr Abends war die Kranke ziemlich ruhig; das zweite Halbklystir war geblieben und die Haut war nicht heiss; man zählte aber noch immer 120 Pulse.

Am 8. war das Befinden offenbar verschlimmert. Die Kranke war in hohem Grade hinfällig; und in dem hippokratischen Gesichte zeigte sich eine gelbe Färbung. Sie er-

kannte vollständig das Trostlose ihrer Lage, klagte aber nicht. Die Schmerzen waren im Ganzen mässig, steigerten sich aber bedeutend beim Drucke in die Magengegend. (Wein in Wasser; Milch.) Im Verlaufe des Tages erfolgte eine schwarze Stuhlentleerung. Deshalb wurde die Milch weggelassen, und es wurden zwei Halbklystire mit Laudanum gegeben. Die Nacht verlief im Ganzen gut.

Am 9. befand sich die Kranke im Zustande höchster Schwäche. Das ganz veränderte Gesicht spielte in's Grünliche. Sie sass im Bette, oder richtiger sie stützte sich im Bette auf beide Arme. Nur auf wiederholte Aufforderungen der Umgebung war eine Antwort von ihr zu erhalten. Das Sprechen war erschwert; die Zunge jedoch feucht und weich, und im Schlunde nichts zu sehen. Mehrmals gingen schwarzgefärbte, ungemein stinkende Stühle ab. (Wein in Wasser; dünne Fleischbrühe; ein Paar Orangenscheiben.) Grosse Aufregung während der Nacht und anfangendes Delirium, so dass die Kranke fort wollte.

Am 10. hatten die Hinfälligkeit und der Torpor noch mehr zugenommen, und die Extremitäten waren kalt. Ein Nervinum brachte die Kranke nur auf einige Augenblicke zum Bewusstsein. Sie starb um $1^1/_2$ Uhr.

Section. — Mundhöhle und Oesophagus normal. Der Magen ist mit einer tintenschwarzen Flüssigkeit erfüllt. An der Cardia zeigt sich eine schwache Röthung. Im Fundus ventriculi ist eine 8 bis 10 Centimeter grosse, ganz runde Partie schwarz, verdickt und wie mit Warzen bedeckt; an allen Magenhäuten tritt hier eine schwarze Färbung hervor. Im Duodenum ist die Schleimhaut roth und schieferfarbig. Die nächstfolgende Partie des Dünndarms hat ein grünlichschwarzes Aussehn, und diese Färbung rührt zum Theil von reichlich ergossener Galle her. Nun folgt ein 60 Centimeter langes Stück, wo der Dünndarm sich in jeder Beziehung normal verhält. Dann aber fangen auf einmal wieder die eben erwähnten Veränderungen an, d. h. alle Häute des Darms sind injicirt und verdickt, und die Valvulae conniventes sind gleichmässig braun bis schwarz gefärbt.

Im Dickdarme sind die vorspringenden Falten schwarz und geschwellt, und auf Durchschnitten sieht man, dass alle Häute an dieser schwarzen Färbung sich betheiligen.

Die Leber hat die gewöhnliche Consistenz. Auf Durchschnitten bemerkt man linsengrosse, durch geringere Färbung ausgezeichnete und reihenförmig geordnete Punkte, wo das Parenchym erweicht zu sein scheint.

Milz und Nieren anscheinend gesund

An den Lungen ist nichts Auffallendes zu bemerken. Das Herz ist blutleer; im rechten Ventrikel steckt ein fibrinöses Gerinnsel.

Das Blut flüssig, aber nicht theerartig.

### 7. Vergiftung durch Sublimat; Tod am 12. Tage. (Vigla, Gaz. des hopitaux. Sept. 1859.)

Ein Mann von 27 Jahren suchte am 24. Mai 1859 Hülfe, nachdem er in selbstmörderischer Absicht eine Portion Sublimat, der in Wasser gelöst war, verschluckt hatte. Er hatte das Gift zu einem Bade erhalten; nach seiner Angabe hatte das Stück etwa die Grösse einer Haselnuss gehabt, und mochten es 3 bis 4 Gramme gewesen sein.

Nach dem Verschlucken des Giftes empfand der Mann einen intensiven widerlichen metallischen Geschmack und Geruch, wodurch Uebelkeit und wiederholtes Erbrechen hervorgerufen wurden; dazu gesellte sich das Gefühl von Zusammenschnüren der Kehle und Zittern der Beine. Die Schmerzen im Oesophagus und im Magen waren nicht heftig.

Es wurden zuerst Speisen erbrochen, weiterhin eine wässerige Flüssigkeit. Das Erbrechen hörte nach ein Paar Stunden auf, nachdem ein alsbald hinzugerufener Arzt ein Brechmittel verordnet hatte. Der Mann kam aber noch an dem nämlichen Tage in die Maison municipale de santé zu Vigla, wo ihm Milch und Eiweisswasser verordnet wurden.

Am folgenden Tage hatte sich anstatt des Zusammenschnürens der Kehle ein lebhafter Schmerz und ein unangenehmes Gefühl von Kitzeln eingestellt. Dieser Schmerz machte kurze, nur ein Paar Secunden anhaltende Anfälle, wobei ein krampfhafter beengender Husten auftrat, ganz so, wie wenn man einen Finger in den Rachen bringt. Durch diese krampfhaften Hustenanfälle wurde blutiger Schleim herausbefördert, und der Kranke glaubte dabei zu ersticken. Weiterhin traten Symptome von Enteritis hervor, nämlich heftige Koliken, Tenesmus und copiöse Entleerungen (wenigstens 20 in 24 Stun-

den) von schleimigen mit viel Blut gemengten Massen. Der Kranke winselte vor Schmerz bei diesen Entleerungen.

Am 26. zeigten sich Zahnfleisch, Mund und Schlundkopf entzündlich geröthet, und der Mund hauchte einen widerlichen Geruch aus. Das geschwellte Zahnfleisch war am Halse der Zähne mit einer gelblichen breiartigen Masse bedeckt. Die Backen waren vornemlich den letzten Backzähnen gegenüber geschwollen, und linker Seits fühlte man hier einen im Zellgewebe sich entwickelnden Entzündungsknoten, der gegen Berührung sehr schmerzhaft war. Auch an einzelnen Stellen der Mundschleimhaut hatte sich eine breiartige, pseudomembranöse Substanz abgelagert.

Durch anginöse Anschwellung des Gaumens war der Rachen beinahe geschlossen. Auf den Mandeln lag eine grauliche schorfartige oder pseudomembranöse Masse. Die Speichelabsonderung war natürlich dabei vermehrt. Man zählte 86 Pulse. Der Kopf etwas eingenommen; die Harnabsonderung wie gewöhnlich.

Am 30. zählte man 72 bis 76 Pulse; der Ptyalismus war mässig; die Stühle waren blutig, aber entschieden weniger frequent; der Kranke fühlte sich besser.

Am 2. Juni war die Stomatitis im Abnehmen, das Schlucken aber noch immer erschwert. Die graulichen Auflagerungen begannen sich abzustossen. Die Stühle enthielten fast kein Blut mehr. Das Antlitz war aber ganz bleich geworden. Der Kranke bekam chlorsaures Kali.

Am 4. war gar kein Blut mehr im Stuhle und die Stomatitis hatte sich auffallend gemindert. Der Kranke hatte etwa 84 Pulse. Er fühlte sich so weit gebessert, dass er in's Freie ging.

Nun nahmen aber das bleiche Aussehn und die Hinfälligkeit immer mehr zu, und am 7. brach die Mercurialcachexie in vollem Maasse aus: gelbe wässerige Stühle nach dem Essen, zahlreiche ecchymotische Flecken am Rumpfe und an den Gliedern, vornemlich in der Nierengegend, der Harn schwärzlich und eiweisshaltig, Bleichheit und erhöhte Sensibilität des ganzen Körpers, Schluchzen bei jeder Bewegung, der erste Herzton blasend.

So starb der Mann am 8. Juni um 1 Uhr Nachmittags ohne Agonie.

## 8. Tödtliche Vergiftung durch Einreiben von saurem salpetersauren Quecksilberoxyd. (Vidal, Gaz. des hopitaux. Juillet, 1864.)

Eine schwächliche chlorotische Frau von 26 Jahren kam mit den heftigsten Schmerzen, die durch eine ausgedehnte und tief eindringende Aetzung hervorgerufen wurden, in's Hôtel-Dieu. Die sie pflegende Person nämlich hatte aus Versehen ein falsches Glas ergriffen, und statt des bestimmten Liniments hatte sie ein mit saurem salpetersauren Quecksilberoxyd gefülltes Fläschchen zum Einreiben genommen. Die Person hatte die Friction mittelst eines mit jener Flüssigkeit getränkten Läppchens ausgeführt, und trotz alles Schreiens der Kranken war die Einreibung 4 bis 5 Minuten lang fortgesetzt worden.

Man fand auf der linken Seite der Brust eine etwa 2 Hohlhände grosse Stelle geschwellt, so dass sie die gesunde Umgebung überragte und mit einem braunrothen Schorfe bedeckt. Hinten über dem linken Schulterblatte zeigte sich ein zweiter etwa handgrosser Schorf. Die Haut hatte an dieser Stelle ein lebhaft rothes ecchymotisches Aussehn, und war mit braungelben Flecken bedeckt. Von dort zog sich ein etwa centimeterbreiter gelber Streifen nach der rechten Hüfte hinab; die ätzende Flüssigkeit war also von der eingeriebenen Stelle abgeflossen. Die Kranke fühlte sich ganz schwach und beklemmt. Während der Nacht trat mehrmals galliges Erbrechen ein.

Am andern Tage lag die Kranke in einem fast choleraartigen Zustande da, mit kalter Haut, verfallenen Zügen, eingesunkenen Augen, bleichem und lividem Antlitze und mit fast erloschener Stimme. Sie hatte dabei heftigen Druck in der Magengegend, und jeden Augenblick stellten sich Uebelkeit ohne Erbrechen und Ohnmachtsanfälle ein. Der Puls war klein, fast fadenförmig und frequent. Stuhl- und Harnentleerung cessirten. Sie erhielt eine Mixtur mit Rheum und Tinct. Moschi, auch warmes belebendes Getränk.

Am folgenden Tage zeigten sich im Erbrochenen blutige Streifen; die Glieder waren immer kühl und cyanotisch. Die Mundschleimhaut erschien geschwollen und geröthet, das lockere Zahnfleisch blutete und hatte am freien Rande einen schwärzlichen Saum, zumeist an den Schneide- und Hundszähnen des Unterkiefers. Der Unterleib war nicht gespannt. Stuhl- und Harnentleerung waren noch nicht eingetreten und die Blase war leer. Das Erbrechen dauerte fort, trotz Eis und Selterser Wasser.

Am 4. Tage zeigte sich ein entzündeter Kranz um die Schorfe, die anfingen, sich abzustossen. Das Erbrechen kam immer wieder, und das Erbrochene war schleimig und fadenziehend. Erleichternd wirkte Potio Riverii.

Am 6. Tage erbrach die Kranke nicht mehr; sie hatte aber jetzt Kolik und Diarrhöe, war sehr schwach und schwindelig und klagte über Ohrenklingen. Dabei war die Temperatur des Körpers erniedrigt, und man zählte 140 kleine fadenförmige Pulse.

Von nun an nahm die Schwäche immer mehr zu. Die Stimme war fast erloschen, so dass die Kranke nur noch durch Zeichen antwortete, wenn sie aus dem halbkomatösen Zustande erweckt wurde.

Der Tod ohne Agonie stellte sich am 9. Tage nach Vornahme der erwähnten Einreibung, um $3^1/_2$ Uhr Nachmittags ein.

Bei der Section fand sich die Innenfläche des Magens injicirt und mit Ecchymosen bedeckt. Eben so fanden sich fast in der ganzen Länge des Darmrohrs und in der Blasenschleimhaut Ecchymosen. Das Blut war schwarz und flüssig. Die Nieren erschienen stark injicirt, zumal die Malpighi'schen Körperchen derselben; die Epithelialzellen in denselben waren entartet, granulirt, zum Theil zerstört.

Flandin erhielt bei der chemischen Untersuchung ziemlich viel Quecksilber aus der Leber; die übrigen Organe enthielten keines.

# Antimon.

Vergiftungen mit Antimon ereignen sich blos durch Brechweinstein (Stibio-Kali tartaricum). Manchmal kommt dieser Körper als Brechmittel auf unpassende Weise zur Anwendung; denn er wirkt nicht nur bei kleinen Kindern höchst energisch, sondern auch wohl bei Erwachsenen in Folge einer individuell gesteigerten Empfänglichkeit. Manchmal greifen auch Selbstmörder zum Brechweinsteine. Ich habe auch einen tödtlich ablaufenden Fall beobachtet, wo er als Abortivum benutzt worden war. In der Verbrechensstatistik kommen nur wenige Brechweinsteinvergiftungen vor. Indessen haben doch in den letzten Jahren in Frankreich und zumal in England einige Verhandlungen grosses Aufsehn erregt, die den Beweis lieferten, dass der Brechweinstein eine verbrecherische Verwendung findet, dass aber auch der Gerichtsarzt bei derartigen Vergiftungen einen besonders schweren Stand haben kann.

## Symptome und Verlauf der Vergiftung durch Brechweinstein.

Man hat hier wieder die Vergiftung durch Aufnahme des Giftes in's Innere von jener durch äusserliche Anwendung desselben zu unterscheiden.

Vergiftung durch innerlich genommenen Brechweinstein. — Die Symptome und der ganze Krankheitsverlauf gestalten sich verschiedenartig, je nachdem das Gift in ausreichender Dose auf Einmal eingeführt wurde und eine acute Vergiftung bewirkte, oder aber in kleinen und während einer längeren Zeit oftmals wiederholten Dosen zur Anwendung kam, das heisst also eine schleichende Vergiftung hervorrief.

a) Bei einer acuten Vergiftung macht sich zu allererst die Brechwirkung des Brechweinsteins geltend. Einige Minuten, oder eine Viertelstunde, höchstens eine halbe Stunde nach dem Verschlucken des Giftes, welches einen metallischen Geschmack im Munde hinterliess, tritt oft wiederkehrendes und copiöses Erbrechen ein, dem ungesäumt wässerige Diarrhöe nachfolgt. Alsbald klagen dann die Kranken über heftigen

Schmerz im Epigastrium, es stellen sich Ohnmachtsanfälle, grosse Unruhe, Schwindel, eine Art Trunkenheit ein. Die Magenschmerzen sind anhaltend, die Kranken haben Brennen im Rachen und können nicht gut schlucken; der Leib ist weich und bald eingezogen, bald aber auch aufgetrieben. Die immer wiederkehrenden Stühle werden blutig und das leicht wieder eintretende Erbrechen manchmal ebenfalls; es wird nur wenig Harn entleert; die Gliedmaassen sind kühl; die Kranken sind aufgeregt und können nicht schlafen; der Puls ist dabei nicht gross, aber regelmässig und weich. Gegen den vierten oder fünften Tag entwickelt sich an den Gliedmaassen und an andern Körperstellen ein blasig-pustulöser Ausschlag von der nämlichen Beschaffenheit, wie der Ausschlag nach Einreiben von Brechweinsteinsalbe.

Der Zustand verschlimmert sich aber auch noch mehr. Statt des Erbrechens kommt ein anhaltendes Schluchzen, die Stuhlentleerung erfolgt unfreiwillig, der Harnabgang stockt, der ganze Körper wird kühl, der Puls fadenförmig, die Gliedmaassen sehen cyanotisch aus, es stellen sich Delirien und Zuckungen ein, und innerhalb zwei bis fünf oder sechs Tagen kann der Tod die Vergifteten dahin raffen. Bei Kindern kann der tödtliche Ausgang sogar noch früher eintreten, bereits schon nach einigen Stunden.

In seltenen Fällen bewirken grosse Dosen von Brechweinstein gar kein Erbrechen, sondern nur mehrfache Stuhlentleerungen; die Betroffenen werden aber urplötzlich von einer grenzenlosen Hinfälligkeit befallen, sie fangen an zu zucken und sind binnen ein Paar Stunden todt.

In den meisten Fällen sterben übrigens die Personen nicht, die eine einzelne grosse Dose von Brechweinstein bekommen haben. Da das Erbrechen so rasch eintritt und so häufig wiederkehrt, so wird das Gift nicht absorbirt, die Reaction macht sich rasch geltend, und die Vergiftungserscheinungen überschreiten nicht das erste Stadium. Nach vielleicht mehrstündigem Erbrechen und nachdem zahlreiche Stuhlentleerungen statt gefunden haben, erholen sich die Kranken von ihrer Hinfälligkeit: das Gesicht wird voll und frisch, die Zunge erscheint geröthet und zugespitzt, der Puls ist voll, hart und frequent, die Hauttemperatur hebt sich. Sie behalten vielleicht noch geringen Magenschmerz und Kopfschmerz, auch wohl eine Schwere in den Gliedern; das vergeht aber nach und nach, so dass sie in acht bis vierzehn Tagen wieder ganz wohl sind. Dieser glückliche Ausgang wird begünstigt, man könnte fast sagen mit Sicherheit herbeigeführt, wenn man ein wirkliches Gegengift in Anwendung bringt, das nicht blos gegen Brechweinstein, sondern überhaupt gegen Antimonialpräparate sich bewährt, nämlich Tannin oder sonst ein vegetabilisches Adstringens mit einem ähnlichen wirksamen Bestandtheile. Man bereitet rasch eine concentrirte Abkochung davon und lässt diese in wiederholten Dosen nehmen. Gelbe und graue Chinarinde, Galläpfel, Thee, Eichenrinde, Granatrinde u. drgl. können ohne Unterschied zu diesem Zwecke benutzt werden.

b) Die schleichende Vergiftung durch öfter wiederholte kleine Dosen von Brechweinstein nimmt einen ganz tückischen Verlauf, und ist weit schwerer zu erkennen. Zu ihr haben daher berüchtigte englische Verbrecher gegriffen, unter denen auch die beiden Aerzte Palmer und Pritchard vorkommen, die wohl nicht ohne Grund zu dieser nur langsam, dafür aber sicher wirkenden Vergiftung durch Brechweinstein ihre Zuflucht genommen haben. Bei mehren dieser Fälle, namentlich beim Morde von Anna Palmer, von Cook und ganz neuerdings in dem Falle der Familie James ist A. Taylor als Sachverständiger beigezogen

worden und hat sich dabei überzeugen können, dass die Erscheinungen, welche Dr. Mayerhofer für diese Vergiftungsform aufgestellt hat, ganz richtig sind, nämlich: furchtbare Uebelkeit, schleimiges und galliges Erbrechen, grosse Hinfälligkeit, Diarrhöe und zwischendurch wieder Verstopfung, kleiner gespannter und frequenter Puls, bleiche Gesichtsfarbe, Schwinden der Stimme und der Muskelenergie, kühle Haut, klebrige Schweisse, Erschöpfungstod. Als besondere Erscheinungen, die manchmal auch noch bei dieser schleichenden Vergiftung auftreten, muss ich noch Icterus, Ohnmachtsanfälle und einen pustulösen Ausschlag nennen. Der Verlauf dieser Vergiftung ist ferner durch mehr oder weniger lange Remissionen ausgezeichnet und durch Recidive, die einander um so näher rücken, je öfter der Brechweinstein verabreicht wird. Darnach richtet sich natürlich auch die Gesammtdauer der Vergiftung. Man kann daher beobachten, dass solchergestalt vergiftete Individuen sich Monate lang hinschleppen, immer mehr abmagernd und verfallend, bis sie zuletzt ohne Agonie oder auch unter unbedeutenden Zuckungen verscheiden.

Vergiftung durch äusserlich angewendeten Brechweinstein. — Die Wirkung des Brechweinsteins kann auch eintreten, wenn er auf einem andern Wege, als durch den Magen, in den Organismus übergeführt wird. Allbekannt sind die localen Wirkungen, welche der in Pflaster- oder Salbenform benutzte Brechweinstein hervorruft. Mit dem localen Effecte verbinden sich aber auch wohl allgemeine Krankheitserscheinungen in Folge stattgefundener Absorption, und es kann die örtliche Anwendung dieser Substanz selbst zum Tode führen, wie folgender Fall lehrt. Eine Frau mit einem kleinen Geschwüre an der Brust liess sich im Juni 1859 verführen, ein Individuum, das damals unter dem Namen des „schwarzen Doctors“ in Paris sein Wesen trieb und angeblich ein specifisches Mittel gegen Krebs besass, zu Rathe zu ziehen. Dieser Mann legte eine weisse Salbe auf die Brust, und nach ein Paar Tagen verstarb die Frau unter den Zeichen einer unverkennbaren heftigen Vergiftung. Roussin untersuchte die aufgelegte Salbe und fand sie aus gleichen Theilen Schweineschmalz und feingepulvertem Tartarus emeticus bestehend. Die Absorption einer grossen Menge Brechweinstein durch das Geschwür an der Brust hatte den Tod herbeigeführt.

## Anatomische Veränderungen.

Bei Vergiftungen durch Brechweinstein treten in den Leichen nicht immer bestimmte Erscheinungen hervor; ja es kann vorkommen, dass man nicht eine einzige entschiedene Veränderung zu sehen bekommt. Bei den beiden Frauen, die Dr. Pritchard vergiftet hatte, lieferte die Section nur negative Resultate, und doch konnte man hier nicht etwa eine Verspätung der Untersuchung geltend machen, denn die eine Leiche wurde bereits 3 Tage nach Eintritt des Todes ausgegraben. Man fand nur eine 5 Quadratcentimeter grosse rothgetüpfelte Stelle auf der Magenschleimhaut, ausserdem im Mastdarme ein Paar schwarze Flecken, die roth eingefasst waren. Professor Mac Lagan in Edinburg und Dr. F. Penny, von denen die Section vorgenommen wurde, vermochten trotz der genauesten Untersuchung in andern Organen nichts aufzufinden, was zur Erklärung des eingetretenen Todes führen konnte und erwarteten daher, dass die chemische Untersuchung diese Erklärung bringen müsse. In einem Berichte über den Pritchard'schen Prozess hebt es G. Felizet (Arch. génér. de Méd. Sept. 1865) ganz besonders hervor, dass hier eine Brechweinsteinvergiftung vorlag, bei der keine anatomischen Verände-

rungen aufgefunden wurden. Indessen darf man nicht vergessen, dass dieser Fall nur eine schleichende Vergiftung durch kleine wiederholte Gaben Brechweinstein darstellte.

In der Regel hinterlässt die Vergiftung durch Brechweinstein, zumal wenn derselbe nur Einmal in grosser Dose zur Anwendung kam, vielfache und ausgedehnte anatomische Veränderungen. Der Oesophagus ist geröthet und an einzelnen Stellen ulcerirt. Der Magen und die Gedärme sind heftig entzündet, die Schleimhaut nämlich erscheint geröthet und erweicht, zeigt braunrothe oder schwärzliche Flecken mit Blutinfiltration und mit geschwellten Follikeln. Magen und Dünndarm haben manchmal einen dicken und zähen schwärzlichen Ueberzug, der auch wohl blutig ist. Bisweilen kommen im obern Theile der Verdauungswege, bis zum Anfange des Dünndarms hin, wahre eiterhaltige Pusteln vor. Die Leber ist meistens gross und kann einen gewissen Grad von fettiger Entartung wahrnehmen lassen. Blachez (Thèse du Concours: De la steatose. Paris, 1866. p. 38) gedenkt jener von Dr. Saïkowsky in Moskau über die Wirkung des Antimons und des Arsens auf die Leber ausgeführten vergleichenden Versuche, bei denen sich ergab, dass Antimonsäure nur unbedeutende Veränderungen in der Leber hervorbringt, Antimonchlorür dagegen weit intensiver auf dieselbe einwirkt. Durch Grohe und Mosler in Greifswald wissen wir, dass es im Braunschweigischen ein herkömmlicher Gebrauch ist, zum Fettmachen der Gänse dem Futter weisses Antimonoxyd zuzusetzen. Der Brechweinstein wird sich nun gleichwie die andern Antimonpräparate verhalten, er wird die Steatose der Leber und der andern Drüsen bei Brechweinsteinvergiftung begünstigen. Die Milz war manchmal mit schwarzen Flecken bedeckt und vergrössert.

In den Lungen gewahrt man oftmals Congestion, ja dieselben sind wohl der Sitz wirklicher apoplektischer Heerde, und die Bronchien mit der Luftröhre zeigen eine gleichförmige Röthung. Bekanntlich hat man dem Brechweinsteine eine fast specifische Einwirkung auf die Respirationsorgane zuschreiben wollen. Magendie wollte gefunden haben, dass nach dem Einspritzen einer grössern Dose Brechweinstein in die Venen Congestion und Auftreibung der Lungen bei den vergifteten Thieren eine constante Erscheinung sei. Dieses Factum ist aber nicht ganz richtig. Allerdings findet man bei Brechweinsteinvergiftung sehr häufig die Lungen stark mit Blute erfüllt, aber doch nur so, wie man sie auch sonst bei Vergiftungen durch hyposthenisirende Gifte antrifft: eine besondere Beziehung des Brechweinsteins zu den Lungen giebt es nicht, und somit darf man auch die in den Lungen vorkommenden Veränderungen nicht als pathognomonische Zeichen der Brechweinsteinvergiftung ansehen.

Am Herzen findet man nichts Bemerkenswerthes. Ich weiss keinen Fall, wo Fettentartung des Herzens angetroffen worden wäre. Eben so wenig ist in andern unwillkürlichen oder willkürlichen Muskeln Fettentartung gefunden worden.

Das Blut ist meistens unvollständig geronnen.

Auch begegnet man nicht selten einer Congestion und serösen Infiltration der Gehirnhäute. Eben so findet man häufig Congestion des Gehirns.

## Gerichtlich-medicinische Fragen.

Im Wesentlichen werden bei Brechweinsteinvergiftung nur die nämlichen Fragen gestellt, wie bei der Einwirkung anderer hyposthenisirender

Gifte, und werde ich mich deshalb nur auf die speciellen Eigenthümlichkeiten dieser Vergiftungsart einlassen.

### a) Aus welchen Zeichen erkennt man die stattgefundene Vergiftung durch Brechweinstein?

Bei einer acuten Vergiftung werden die Krankheitssymptome und der Krankheitsverlauf kaum im Stande sein, eine sichere Unterscheidung der Brechweinsteinvergiftung von Arsenvergiftung oder von Kupfervergiftung zu begründen. Der eigenthümliche Geschmack, die geringere Intensität der Krankheitssymptome, der eigenthümliche, wenngleich nicht ganz specifische Hautausschlag, der nicht minder häufige tödtliche Ausgang würden wohl zunächst zur Begründung einer differentiellen Diagnose zu benutzen sein, die aber niemals als eine absolut richtige wird gelten können.

Schwieriger noch würde die schleichende Vergiftung blos aus den Krankheitssymptomen und aus den anatomischen Veränderungen zu erkennen sein. In solchen schweren Fällen wird man besonders die Möglichkeit eines gleichzeitigen chronischen Leidens der Verdauungs- und Brustorgane im Auge behalten müssen. Nur durch die chemische Untersuchung ist der Beweis der Brechweinsteinvergiftung zu erbringen.

#### Chemische Untersuchung.

Der Brechweinstein oder das weinsaure Antimonoxyd-Kali ist das wichtigste unter allen Antimonpräparaten, welches auch die häufigste therapeutische Anwendung findet. Es ist auch dasjenige, welches am häufigsten ernstere Zufälle veranlasst und zu Vergiftungen führt.

Es ist ein weisses, farbloses und geruchloses Salz von metallischem Geschmacke. Es krystallisirt in durchsichtigen Tetraëdern oder Octaëdern, löst sich in 2 Theilen siedenden und in 14 Theilen kalten Wasser und ist unlöslich in Alkohol. Auf 100° C. erhitzt wird es wasserfrei. Die Alkalien, die Säuren, verschiedene adstringirende Substanzen und Gerbstoffe, so wie eine grosse Anzahl von Metallsalzen zersetzen und fällen den Brechweinstein. Diese verschiedenen Niederschläge lösen sich in einem geringen Ueberschuss der sauren und alkalischen Flüssigkeiten wieder auf.

Bevor ich aber noch näher auf die chemischen Eigenschaften des Brechweinsteins eingehe, wird es gut sein, wenn ich diejenigen der Antimonoxydsalze anführe, von denen ich das Antimonchlorid ($SbCl^3$) als Typus nehmen will. In einer Lösung des Antimonchlorids, welche mit so viel Salzsäure versetzt wurde, dass sie klar bleibt, bewirkt Aetzkali einen weissen voluminösen Niederschlag, der im Ueberschusse des Reagens löslich ist. Diese Lösung trübt sich weder in der Kälte noch beim Kochen. Aetzammoniak giebt einen weissen, sich rasch sammelnden Niederschlag, der im Uebermaass unlöslich ist, und ganz ebenso wirkt kohlensaures Ammoniak. Oxalsäure bewirkt einen weissen voluminösen Niederschlag und fällt nach einiger Zeit das Antimonoxyd vollständig. Gelbes Blutlaugensalz (Ferrocyankalium) giebt einen weissen Niederschlag, der in einem Uebermaass von Salzsäure unlöslich ist. Gerbsäure erzeugt einen gelblichweissen Niederschlag. Schwefelwasserstoff in wässeriger Lösung wie in Gasform, bewirkt einen orangerothen Niederschlag von hydratischem Schwefelantimon, der in kalter verdünnter Salzsäure unlöslich und in Ammoniak nur wenig löslich ist, dagegen sehr löslich in

Schwefelalkalien und in warmer concentrirter Salzsäure, welche letztere es wieder in Chlorantimon verwandelt. Schwefelammonium giebt einen orangefarbenen Niederschlag, der im Uebermaass des Reagens leicht löslich ist, besonders des erwärmten, wegen überschüssigen Schwefelgehalts gelb gewordenen Reagens. Goldchlorid, mit Antimonchlorid vermischt, setzt metallisches Gold ab. Zink und mehre andere Metalle fällen Antimonmetall als schwarzes Pulver. Mit Cyankalium erhitzt giebt das Chlorantimon metallisch glänzendes Antimon in geschmolzenen Kugeln. [Bringt man eine Chlorantimonlösung in eine Platinschale und wirft ein Stückchen Zinkmetall hinein, so scheidet sich nach Fresenius das Antimon als ein schwarzer Ueberzug auf der Platinschale ab.] Alle Antimonverbindungen, mit Soda auf der Kohle in der inneren Löthrohrflamme erhitzt, werden zu Metall reducirt. Die geschmolzene Antimonkugel verbreitet einen weissen Rauch, welcher die Kohle mit einem weissen Beschlage bedeckt und zwar bis weit von der Probe. [Die Antimonkugel selbst bedeckt sich dabei mit weissen glänzenden Prismen von Antimoxyd.]

Später wird noch von der Wirkung des nascirenden Wasserstoffs auf Antimonverbindungen die Rede sein und von der Wichtigkeit dieser Reaction bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen.

Die erwähnten Charaktere erfahren eine entschiedene Abänderung durch die Gegenwart verschiedener organischer Stoffe, besonders durch mehre nicht flüchtige Säuren, wie Weinsäure und Citronensäure. Die Weinsäure vor allem modificirt fast alle Eigenschaften der Antimonoxydsalze; dieselben werden bei Gegenwart dieser Säuren nicht mehr durch Wasser gefällt, welches Verhalten man bei Aufsuchung dieses Giftes niemals aus den Augen verlieren darf. Bei Anwesenheit von Weinsäure kommt es entweder zur Bildung des löslichen weinsauren Antimonoxyds, oder wenn in der Flüssigkeit ein Kalisalz vorhanden ist, so entsteht lösliches weinsaures Antimonoxyd-Kali, d. h. Brechweinstein. In der Mehrzahl der Fälle unterzieht der Chemiker die aus den Organen extrahirten Antimonverbindungen in dieser Form seinen Reactionen, und ist es deshalb von Wichtigkeit, die Reactionen des Brechweinsteins im Besondern aufzuführen. Aetzkali bewirkt in Lösungen desselben einen weissen Niederschlag, der sich im Uebermaass des Reagens rasch löst. Aetzammoniak und kohlensaure Alkalien bewirken anfangs keine Fällung; erst nach einiger Zeit entsteht ein leichter Absatz. Oxalsäure fällt die Lösungen des Brechweinsteins nur sehr langsam und unvollständig. Salzsäure, Salpetersäure und Schwefelsäure bewirken reichliche weisse Niederschläge, die sich im Ueberschuss der Säuren wieder auflösen. Ferrocyankalium fällt den Brechweinstein nicht. Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium verhalten sich gegen den Brechweinstein wie gegen das Chlorantimon. Es ist aber zu bemerken, dass Schwefelwasserstoff in verdünnten Brechweinsteinlösungen nicht unmittelbar einen orangefarbenen Niederschlag hervorbringt, sondern nur eine Färbung; der Zusatz einer Säure, oder die Erhitzung veranlassen die Bildung des Niederschlags augenblicklich. Brechweinstein reducirt das Chlorgold nur sehr langsam in der Kälte, rascher in der Wärme, aber immer noch schwieriger als das Dreifach-Chlorantimon. Auf einer Kohle in der inneren Flamme des Löthrohrs mit Soda geschmolzen giebt der Brechweinstein eine Kugel von Antimonmetall.

Der mitgetheilten Einzelnheiten bedarf es, um die Methode der Aufsuchung des Antimons zu erläutern. Doch habe ich vorher noch zweier Beobachtungen zu erwähnen..

Das metallische Antimon und fast alle Verbindungen desselben, sobald sie mit concentrirter Schwefelsäure oder mit Salpetersäure behandelt werden, liefern Antimonoxyde, die völlig unlöslich in Wasser sind, selbst wenn dieses angesäuert ist. Die Weinsäure dagegen besitzt, wie wir sahen, die bemerkenswerthe Eigenschaft, die also gebildeten Oxyde des Antimons sehr leicht aufzulösen und aus der Masse fremder Substanzen auszuscheiden.

Sobald ferner in eine Flasche, welche das Gemenge zur Entwicklung von Wasserstoffgas (Zink, Schwefelsäure und Wasser) enthält, die Lösung einer Antimonverbindung gebracht wird, so enthält das entweichende Wasserstoffgas eine reichliche Menge von Antimonwasserstoffgas, analog dem früher erwähnten Arsenwasserstoffgas. Vom gerichtlich-chemischen Standpunkte aus sind aber die beiden folgenden Reactionen des Antimonwasserstoffgases ganz charakteristisch: 1) Wird das Gas in der Glasröhre, durch welche es strömt, erhitzt, so zersetzt es sich vollständig und bildet ein wenig jenseits der erhitzten Stelle, aber viel näher der Flamme als dies beim Arsen der Fall ist, einen glänzenden Metallring von reinem Antimon. 2) Wird das Gas an der Ausströmungsöffnung der Glasröhre angezündet, so brennt es mit ziemlich glänzender weisser Flamme und verbreitet einen leichten weissen Rauch. Wenn man diese Flamme an eine Untertasse von Porzellan schlagen lässt, so erhält man spiegelnde Flecken von Antimonmetall. Die Unterscheidung dieser Flecken von den unter denselben Umständen gebildeten Arsenflecken bespreche ich weiter unten.

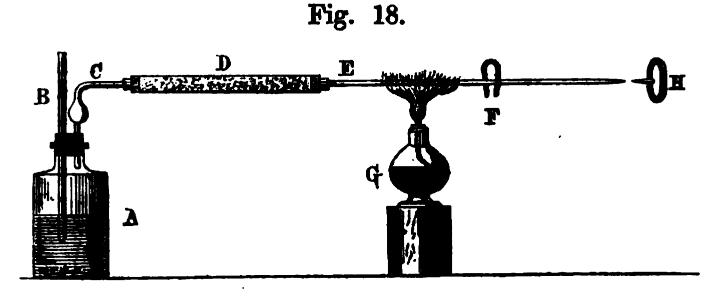
Zwei besondere Methoden können zur Aufsuchung des Antimons in Anwendung kommen. Nach der ersten werden die verdächtigen Organe und sonstigen Substanzen sorgfältig zerkleinert und im Wasserbade ausgetrocknet. Der Urin muss sorgfältigst gesammelt werden, da bekanntlich die Elimination des Antimons hauptsächlich durch die Nieren stattfindet. Wenn den Untersuchungsobjecten Harn beigegeben ist, so verdampft man denselben vorher zur Syrupsconsistenz und mischt diese concentrirte Flüssigkeit den festen Substanzen bei. Die ganze zur Analyse bestimmte Masse wird nun in eine Tubulatretorte gegeben, an diese wird ein Vorstoss und eine gut gekühlte Vorlage gefügt, und auf den Retorteninhalt etwa $^1/_5$ seines Gewichts reine concentrirte Schwefelsäure gegossen. Die Retorte wird dann im Sandbade erhitzt, bis der Retorteninhalt in eine trockne, zerreibliche Masse verwandelt worden ist. Diese Operation verlangt mehre Stunden Zeit und muss mit Vorsicht ausgeführt werden, damit sich das Gemenge nicht zu stark aufblähe. Nachdem der Apparat wieder völlig erkaltet ist, nimmt man die gebildete Kohle aus der Retorte und pulvert sie sorgfältigst in einem gläsernen oder porzellanenen Mörser. Das erhaltene Pulver wird in einem Glaskolben mit einem Zwanzigstel seines Gewichtes reiner Salpetersäure oder mit ebensoviel Königswasser übergossen, dann im Sandbade bis zum Verschwinden aller sauren Dämpfe erhitzt. Dem Rückstande wird mit 4 pCt. Weinsäure versetztes destillirtes Wasser so lange zugefügt, bis das Ganze einen dünnen Brei bildet. Dieser wird nach einer mehrstündigen Digestion im Wasserbade aufs Filter gebracht und vollständig mit Wasser ausgewaschen. Sämmtliche Filtrate werden vereinigt, auf $^1/_{10}$ ihres ursprünglichen Volumens eingedampft, abermals filtrirt und mit einem Strome gewaschenen reinen Schwefelwasserstoffgases gesättigt. (Dieses Gas entwickelt man am besten durch Einwirkung verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure auf künstliches Schwefeleisen). Die so behandelte Flüssigkeit lässt man hierauf in einer verstopften Flasche 24 Stunden ruhig stehen;

hat sich dann ein Niederschlag gebildet, so giesst man die über demselben stehende Flüssigkeit ab und wäscht den Niederschlag wiederholt mit Schwefelwasserstoffwasser. Nach vorgängiger Eintrocknung in einer kleinen Porzellanschale löst man den Niederschlag in Salzsäure oder in etwas Königswasser. Diese Lösung wird im Wasserbade eingedampft, in ein Paar Cubikcentimeter destillirten Wassers wieder aufgelöst, filtrirt und zu den oben beschriebenen Reactionen auf Chlorantimon verwendet. Zuletzt vervollständigt man die Untersuchung durch Einbringen einer Portion der Lösung in den Marsh'schen Apparat.

Bei dem zweiten Verfahren trocknet man die feinzerschnittenen Organe, die Dejectionen und das Erbrochene im Wasserbade und mengt die Masse mit ihrem doppelten Gewichte reiner Salzsäure, die mit ihrem gleichen Volumen Wasser verdünnt ist. Die Porzellanschale mit diesem Gemenge wird gelinde erhitzt, während man nach und nach unter fortwährendem Umrühren krystallisirtes chlorsaures Kali hinzufügt, bis die Flüssigkeit hellgelb geworden ist. Ist der Ueberschuss von Chlor durch eine kurze Erhitzung entfernt worden, so verdünnt man die Flüssigkeit mit Wasser und lässt sie ruhig erkalten. Die Flüssigkeit wird nun durch ein vorher benetztes Filter von schwedischem Filtrirpapier laufen gelassen, um die fettigen Substanzen zu entfernen, dann mit Schwefelwasserstoffgas gesättigt. Der entstandene Niederschlag von Schwefelantimon, gesammelt und gewaschen, wird wie früher angegeben behandelt, nämlich in Chlorantimon verwandelt, welches dann mit den betreffenden Reagentien und im Marsh'schen Apparate geprüft wird.

Ich habe nun noch der Vorsichtsmaassregeln bei Benutzung des Marsh'schen Apparates zu gedenken, so wie der Prüfung der Antimonmetallflecken.

Fig. 18.




Marsh'scher Apparat. A Entwickelungsflasche. B Eingussröhre, worauf ein Trichter kommt. C Kugelröhre, rechtwinklig gebogen. D Weite Glasröhre, mit Baumwolle oder Amianth gefüllt. E Am Ende ausgezogene Entwickelungsröhre, worin sich die Antimonringe ansetzen. F Schirm von Eisenblech. G Alkohollampe. H Porzellanuntertasse zum Aufnehmen der Antimonflecken.

Bevor die auf genannte Art von organischen Stoffen befreiten Flüssigkeiten in den Marsh'schen Apparat kommen, muss man diesen eine Viertelstunde wenigstens functioniren lassen, indem man während dieser Zeit die Röhre mittelst der Alkoholflamme oder mit glühenden Kohlen erhitzt. Erst dann giesst man die verdächtigen Flüssigkeiten ein, wenn sich durch die Vorprüfung ergeben hat, dass die angewendeten Reagentien absolut rein sind und dass sich keine Ringe in der Glasröhre, keine

Flecken auf der Porzellantasse gebildet haben. Ist verhältnissmässig viel Antimon in den verdächtigen Flüssigkeiten enthalten, so steigert sich unmittelbar nach dem Einbringen derselben die Gasentwickelung beträchtlich und alsbald erscheinen die Metallringe in der erhitzten Glasröhre und die Metallflecken auf der Porzellantasse, die der Flamme des ausströmenden Gases entgegen gehalten wird. Diese Flamme, vor dem Eingiessen der verdächtigen Flüssigkeit ohne Glanz brennend, verbreitet nach dem Eingiessen derselben ein ziemlich lebhaftes weisses Licht und weisse Dämpfe. Die Flecken auf der Porzellantasse sind sehr dunkel und metallglänzend.

Bei dem eben beschriebenen Verfahren können nur Verbindungen des Arsens oder des Antimons solche metallische Flecken und Metallringe liefern. Es muss daher ihre Natur und ihr Ursprung sicher festgestellt werden. Bei einiger Uebung kann man allerdings dahin gelangen, schon nach dem blossen Ansehen Antimonflecken und Arsenflecken von einander zu unterscheiden. Diese Unterscheidung stützt sich aber wesentlich auf folgende Charaktere: a) Der Antimonmetallring bildet sich fast an der Stelle selbst, wo die Röhre erhitzt wurde, während der Arsenmetallring sich erst in einiger Entfernung von der erhitzten Stelle anlegt. b) Der Antimonring lässt sich durch Hitze nur sehr schwer von seiner Stelle treiben, während der Arsenring durch Hitze leicht bis an die entfernteste Stelle der Röhre getrieben werden kann. c) Die Antimonmetallflecken auf der Porzellantasse sind sehr glänzend und etwas bläulich; die Arsenflecken sind matter und haben eine mehr gelbe Nuance. Auch lassen sich die Antimonflecken nur schwierig mit dem Finger wegwischen, während die Arsenflecken leicht damit weggerieben werden. Durch Genauigkeit und bequeme Anwendung empfehlen sich aber ganz besonders noch die beiden folgenden Charaktere. d) Die Arsenflecken lösen sich leicht in einer alkalisch reagirenden Lösung des unterchlorigsauren Natrons (1 : 20). Die Antimonflecken hingegen widerstehen der auflösenden Wirkung dieser Flüssigkeit und behalten unverändert ihren metallischen Glanz. e) Man trennt jenen Theil der Glasröhre, welcher den Metallring einschliesst, mit zwei Feilstrichen ab, legt ihn in eine kleine Porzellanschale und übergiesst ihn mit einigen Tropfen reiner Salpetersäure. Nachdem die Auflösung bewirkt ist, entfernt man die Röhre mittelst eines Platindrahts und wäscht sie mit einigen Tropfen Wasser nach. Die saure Flüssigkeit wird vollständig zur Trockne verdunstet, der Rückstand aber wird mit einigen Tropfen Ammoniak alkalisch gemacht. Ist diese neue Lösung ebenfalls wieder im Wasserbade zur Trockne verdunstet, so werden dem Rückstande einige Tropfen der Lösung von völlig neutralem salpetersauren Silberoxyde zugefügt. Bestanden nun die Ringe oder Flecken aus Arsen, so bildet sich entweder ein gelber Niederschlag von arsenigsaurem Silberoxyd, oder ein ziegelrother Niederschlag von arsensaurem Silberoxyd. War hingegen der Ring oder der Flecken aus Antimon gebildet, so entsteht keine Färbung, [oder es bildet sich nach Bunsen ein schwarzer Flecken durch Reduction des Silberoxyds zu Silberoxydul und durch Ueberführung des vorhandenen Antimonoxyds in Antimonsäure.]

[Erhitzt man ferner die Ringe in der Glasröhre unter einem Strome von Schwefelwasserstoffgas, so färben sich die Arsenringe citronengelb, die Antimonringe orangefarben bis rothbraun, selbst schwarz; das gebildete Schwefelarsen löst sich in Ammoniak, das gebildete Schwefelantimon ist darin unlöslich, jedoch löslich in starker Salzsäure. — Leitet man nach A. W. Hoffmann das im Marsh'schen Apparate entwickelte

metallhaltige Wasserstoffgas durch eine Lösung von salpetersaurem Silberoxyd, so fällt alles Antimon mit Silber verbunden nieder, während alles Arsen in Lösung bleibt.]

Erwähnen muss ich, dass bei einer Menge von Affectionen, gleichwie bei den ersten Hülfeleistungen der Aerzte in Vergiftungsfällen, der Brechweinstein häufig in grossen Dosen und zu wiederholten Malen dargereicht wird, weshalb es nicht überraschen kann, wenn in den Leichentheilen eines Vergifteten Antimon gefunden wird. Der gerichtliche Chemiker muss deshalb in dieser Hinsicht die nöthige Nachforschung anstellen und alle Vorsichtsmaassregeln anwenden, um eine auf voller Wahrheit beruhende Ueberzeugung zu erlangen.

Bei gewöhnlichen gerichtlich-chemischen Untersuchungen, wo der Chemiker keine vorläufigen Andeutungen besitzt, die ihn bei seiner Untersuchung leiten dürfen, geht er im Allgemeinen an die Zerstörung der organischen Stoffe, wodurch die gewöhnlichen Reactionen der aufzusuchenden Metalle verdeckt werden, und er benutzt zu diesem Zwecke die concentrirte Schwefelsäure. Die zerreibliche Kohle, welche dabei entsteht, wird mit Salpetersäure behandelt, dann wiederholt mit Wasser ausgezogen. Auf diese Weise entzieht man derselben die gewöhnlichen Metalle in Form von salpetersauren Salzen und das Arsen in Form von Arsensäure, das Antimon dagegen bleibt vollständig oder doch zum Theil in der Kohle als unlösliche Verbindung zurück. Man darf also diesen kohligen Rückstand niemals zu frühe bei Seite werfen, sondern muss ihn, falls die Analyse zu keinen bestimmten Resultaten geführt hat, mit einer wässerigen Lösung von Weinsäure behandeln. Das Filtrat kann man dann direct im Marsh'schen Apparate auf Antimongehalt untersuchen.

### b) War die eingeführte Substanz eine solche, die den Tod herbeiführen oder doch die Gesundheit beeinträchtigen konnte? War die verabreichte Menge hierzu ausreichend?

Unter den Antimonpräparaten sind Brechweinstein und Chlorantimon durch entschieden giftige Eigenschaften ausgezeichnet, und beide gehören unbestritten zu den Giften. Diese giftige Eigenschaft tritt auch in jenen schweren und schwierigen Fällen, wo eine schleichende Vergiftung durch Brechweinstein stattfand, in den Vordergrund. Die kleinen, aber in kürzeren Zwischenräumen wiederholten Dosen beeinträchtigen die Gesundheit, ja tödten sogar, weil die Wirkung der eingeführten Substanz eine so tief eindringende und wesentlich zerstörende ist.

Die Frage über die zu einer Vergiftung erforderliche Giftmenge kann eigentlich nur bei acuten, durch eine einmalige Dose bewirkten Vergiftungen aufgeworfen werden. Es hält schwer, genau die Grenze anzugeben, wo eine Brechweinsteindose den Tod zur Folge haben kann, denn Alter und Individualität machen hierbei ihren Einfluss geltend. Mehr denn einmal ist es mir vorgekommen, dass bei ganz kleinen Kindern 5 Centigramme Tartarus emeticus, ja selbst noch weniger, den Tod zur Folge gehabt haben. Das Nämliche hat auch A. Taylor beobachtet. Ich möchte mich deshalb dahin aussprechen, dass der umsichtige Arzt bei Kindern an der Brust niemals zu Tartarus emeticus als Brechmittel greifen sollte. Für Erwachsene lässt sich keine solche Regel aufstellen. Bei A. Taylor kommt freilich ein Fall vor, wo 10 Centigramme den Tod herbeiführten, und ich werde alsbald den von Professor Laveran in Val-de-Grâce beobachteten Fall mittheilen, wo 4 Decigramme auf 4 Tage vertheilt,

also 1 Decigramm täglich, eine tödliche Vergiftung bewirkten; der häufigere Fall indessen ist der, dass 2 bis 4 Gramme Brechweinstein, oder auch erst noch mehr, zum Tode führen. Man kennt aber auch Fälle, wo Personen aus Versehen noch viel grössere Dosen Brechweinstein verschluckten und doch mit dem Leben davon kamen, trotz der 6 oder selbst 15 Gramme Brechweinstein, die sie genommen hatten. Demgemäss wird sich der Sachverständige über die sicher zum Tode führende Brechweinsteinmenge nur mit grosser Vorsicht aussprechen dürfen.

c) Wann ist das Gift beigebracht worden?

Bei einer acuten Vergiftung ist diese Frage unschwer zu beantworten, da ja die Vergiftungserscheinungen fast alsbald nach dem Einführen des Giftes ausbrechen. Immer aber muss man im Auge behalten, dass manchmal in Fällen, wo eine sehr grosse Dose Brechweinstein genommen worden war, das Erbrechen erst nach einer halben Stunde, ja noch später anfing.

Wurde dagegen das Gift nach und nach im Verlaufe von Wochen oder selbst von Monaten beigebracht, dann wird sich freilich schwer eine bestimmte Erklärung darüber abgeben lassen, wann jene Vergiftung den Anfang genommen hat. Das Auftreten der ersten Störungen der Gesundheit soll beweisend sein. Allein mehr denn einmal ist es vorgekommen, dass gerade ein habituelles Leiden des unglücklichen Opfers, welches der Möglichkeit Raum gab, die Einwirkung einer täglich verabreichten kleinen Giftmenge unter dem Mantel der bestehenden Krankheit zu verstecken, den Verbrecher zuerst auf den Gedanken brachte, zum Gifte zu greifen. Jene Beweisführung ist natürlich auch nur am Lebenden statthaft.

Indessen vermag eine gut ausgeführte gerichtsärztliche Untersuchung der Leiche werthvolles Material zur Erledigung dieser Frage beizubringen. Der Brechweinstein nämlich hat sich im Körper vertheilt, weshalb denn das Gift fast in allen Organen auffindbar ist. Den Beweis dafür haben ein Paar Criminalprocesse geliefert. Jenen Thatbestand ermittelte A. Taylor, als alle Mitglieder der Familie James zur Untersuchung kamen. In Gemeinschaft mit den Doctoren Edwards und Miller unterwarf er die Eingeweide der chemischen Untersuchung und überall wurde das Gift in sehr kleinen Mengen vorgefunden. Aus den Sectionen und den chemischen Untersuchungen der Eingeweide jener Opfer, die durch Pritchard vergiftet worden waren, folgerte Mac-Lagan sehr richtig, das Gift könne nicht wohl auf einmal in starker Dose beigebracht worden sein, weil dann im Munde, im Rachen und im Darmrohre die Spuren einer charakteristischen Entzündung hätten sichtbar sein müssen, während die Verbreitung des Giftes in allen Flüssigkeiten und in den festen Bestandtheilen des Körpers sich daraus erkläre, dass eine grössere Giftmenge durch wiederholte Gaben eingeführt wurde; da ferner der Brechweinstein in der Leber, im Blute und im Harne vorkam, so sei anzunehmen, dass noch wenige Tage vor dem Tode eine Giftdose beigebracht wurde, nicht aber am Todestage selbst, weil sonst noch Spuren davon im Magen geblieben wären, ausserdem auch in den Gedärmen mehr Gift hätte vorgefunden werden müssen. Ohne Zweifel liegt dieser Mac-Lagan'schen Ausführung eine ganz richtige Deutung der allgemeinen Gesetze der Giftabsorption zu Grunde.

In Betreff des Brechweinsteins lassen sich noch ein Paar Punkte verwerthen, die auf experimentellem Wege ermittelt worden sind. Bei einem Hunde, der einer fortgesetzten Brechweinsteinvergiftung unter-

worfen wurde, vermochte Magendie erst nach Verlauf von 8 Wochen das Metall in den Knochen aufzufinden, während doch in der Leber bereits 18 Stunden nach der ersten Einführung Spuren des Giftes vorkommen. Es würde sich somit ganz im Allgemeinen eine Scala der mehr oder weniger weit zurück reichenden Vergiftungsacte aufstellen lassen, indem man die Vertheilung des Giftes in den verschiedenen Körpertheilen zu Grunde legt. Der letzten Vergiftungsdose entspricht das im Magen, im Verdauungsrohre, im Harne, im Blute, in der Leber aufgefundene Antimon; den ältesten Vergiftungsdosen und der Imprägnation des Gesammtorganismus entspräche das Vorkommen des Giftes in den verschiedenen Eingeweiden, in den Muskeln, bis zu den Knochen hin.

### d) Hat das aus den Organen der Leiche erhaltene Antimon einen andern Ursprung, als eine stattgehabte Vergiftung?

Ich brauche wohl nicht wieder auf solche Fälle hinzuweisen, wo Tartarus emeticus blos zufällig und aus Versehen genommen wurde, z. B. statt Epsomsalz oder statt eines anderen purgirenden Salzes. Die Untersuchung muss aber dahin gerichtet sein, ob sich nachweissen lässt, dass die durch Brechweinstein Vergifteten keine Antimonialcur durchgemacht haben, oder dass, falls etwa Antimon in Anwendung gekommen war, daneben noch eine verbrecherische Vergiftung durch Antimon stattgefunden hat.

Gestehen wir offen, dass der Gerichtsarzt in derartigen Fällen meistens einen schweren Stand haben wird, weil dabei nichtswürdige Aerzte, denen der Beruf die gefährliche Waffe in die Hand giebt, betheiligt zu sein pflegen. Unübersteiglich sind indessen die hierdurch erwachsenden Hindernisse auch nicht.

Vor Allem aus kommt es darauf an, dass alle auf jenen Fall bezüglichen nähern Umstände auf's Genaueste ermittelt werden, nämlich das Vorhandensein einer ursprünglichen Krankheit und deren Natur, dann der Zustand der Organe, worin die Krankheit gesessen haben soll, und deren ganz normale Beschaffenheit etwa durch die Section sich herausstellt, ferner die Indicationen, welche zur Anwendung des Brechweinsteins aufgefordert haben sollen, endlich auch die Form und die Gebrauchsweise des letztern. Durch eine nähere Zergliederung aller dieser Umstände lässt sich der Sachverhalt mit Wahrscheinlichkeit, vielleicht selbst mit Gewissheit ermitteln. Man darf nämlich nicht ausser Acht lassen, dass eine Antimonialcur nur dann längere Zeit fortgesetzt werden darf, wenn die Antimonialia gut vertragen werden, und damit aufgehört werden muss, wenn sie üble Zufälle hervorrufen. Nur wenige Präparate können bei einer solchen Cur in Anwendung kommen. Findet man in der Leiche Antimon in allen Organen und ist dasselbe nicht mit andern Körpern in Verbindung, so darf man auf Vergiftung schliessen.

## Fälle von Antimonvergiftung.

### 1. Tödtliche Vergiftung durch vier Decigramme Tartarus emeticus, die innerhalb vier Tagen gegeben worden waren; Antimoncholera, secundärer Antimonausschlag. (Beobachtung von Professor Laveran.)

Am 22. November 1864 tritt ein gewisser M. im Val-de-Grâce ein, der seit vier

Tagen an Erysipelas faciei leidet, woselbst es die Backen und die Nase ergriffen hat und sich am behaarten Theile des Kopfes abgrenzt. Das Fieber ist mässig und es sind keine Gastrointestinalerscheinungen da, der Kranke fühlt sich aber ganz schwach und kann nicht schlafen. Beim Krankenbesuche am Morgen des 23. wird ihm 1 Decigramm Tart emeticus verordnet, in dem als Getränk dienenden Gummiwasser zu nehmen, ausserdem ölige Einreibungen. Das Mittel macht kein Erbrechen und wirkt nur mässig auf den Stuhl; die Schlaflosigkeit und die Schwäche halten aber an, das Erysipelas ergreift auch die Ohren und den Hals, und der behaarte Kopf wird empfindlich. Die nämliche Verordnung wiederholt sich am 24., am 25. und am 26. November. Am 28. November sind die Stühle flüssig und es stellt sich galliges Erbrechen ein. Die erysipelatöse Röthe indessen ist verschwunden, der behaarte Kopf und die Hinterhauptsgegend sind zwar noch etwas empfindlich, das Fieber aber hat aufgehört und der Kranke scheint sich in Convalescenz zu befinden. Gleichwohl fehlt noch der Appetit, das Trinken erweckt Uebelkeit und weiterhin Erbrechen des Genossenen. Der Leib ist weich, jedoch in der Magengegend empfindlich. Es stellen sich zum Oeftern flüssige Stühle ein. (Diät, Kataplasmen, kaltes Getränk, Antispasmodica.)

Diese Erscheinungen verschlimmern sich noch mehr im Verlaufe des 28. und 29. Novembers; es kommt galliges Erbrechen und der Leib erscheint zusammen gezogen (Eiskaltes Getränk, ein Bad, Fomentationen.)

Am 30. dauert das Erbrechen fort und es erfolgen mehrfache flüssige und schwarz gefärbte Stühle.

Am 1. December strahlt der heftige Schmerz im Epigastrium nach dem Oesophagus aus; die Bauchmuskeln sind zusammen gezogen und ihre Insertionen schimmern durch die Haut durch; dabei kühle Extremitäten, Recken der Glieder, Unruhe, Schlaflosigkeit, halberigirter Zustand der Ruthe, trockne Zunge, Erbrechen, flüssige Stühle, 90 regelmässige Pulsschläge. (Ein Bad, Kataplasmen, Eis, Antispasmodica.)

Am 2. December ist das Erbrochene schwarz gefärbt, offenbar durch beigemengtes Blut; die reichlichen Stühle haben ein dunkles Aussehn, weil auch ihnen Blut beigemengt ist. Die Schwäche nimmt immer mehr zu, die Stimme versagt, die Extremitäten sind kühl und der Kranke verfällt einer Unruhe, die nur im Bade sich mindert. In der Nacht vom 2. auf den 3. December erreicht die Unruhe den höchsten Grad; der Kranke klagt über ein Gefühl von Brennen im Innern, und über eine solche Schwäche, als wären ihm alle Glieder zerbrochen. Die Ausleerungen nach oben und unten noch immer blutig, sparsamer Harnabgang, Schluchzen, zunehmendes Kaltwerden der Gliedmaassen, eingezogene Bauchmuskeln, immer noch halberigirter Zustand der Ruthe, 96 Pulsschläge. Durch die Einziehung der Bauchmuskeln bekommt der Bauch ein kahnförmiges Aussehn.

Am 4. December zeigen sich an den Fingern und Handgelenken, an den Knieen und am Bauche abgeplattete Pusteln ohne nabelförmige Vertiefung, die ganz so aussehen, wie die Pusteln von Brechweinsteinsalbe. Am 5. zählt man 7 bis 8 solcher Pusteln an den Händen und Handgelenken, 1 in der Mitte des Unterleibes, 4 bis 5 an den Knieen. Das Schluchzen, die Entleerungen nach oben und unten, die geminderte Temperatur, der fadenförmige Puls, die Anurie, die cyanotischen Extremitäten bestehen dabei fort, bis der Tod um $7^1/_2$ Uhr Abends eintritt.

Section am 7. December. — An den Händen, am Bauche und an den untern Extremitäten bemerkt man noch die besprochenen Pusteln. Aus ihrem ersten Auftreten und aus ihrer Verbreitung auf die untern Gliedmaassen darf man schliessen, dass sie erst secundär entstanden sind. Die Untersuchung der Verdauungswege ergiebt zunächst einige Abschilferungen von drei Millimeter Durchmesser am untern Theile des Oesophagus. Der Magen ist zusammengezogen, zeigt im Cardiatheile über fein verästelten Venen eine gleichförmig rothe Färbung, am Pylorustheile dagegen eine gleichförmig braune Färbung; seine Schleimhaut ist nicht erweicht und nirgends ulcerirt. Das Duodenum ist frei von Ulcerationen, die nach Larcher bei Erysipelas daselbst vorkommen sollen; überhaupt ist am Duodenum nichts bemerkenswerth, als die gallige Färbung. Am Dünndarme und am obern Viertel des Dickdarms erscheint die Schleimhaut fast gleichförmig roth gefärbt, und zwar in Folge einer Injection der Gefässe von mittlerem Kaliber, die gleichwie nach künstlicher Injection hervortreten, gleichförmig rothe Flecken erzeugend, die bald ein congestives, bald ein hämorrhagisches Aussehn haben. Die vergrösserte Leber hat noch Rippeneindrücke und wiegt 1800 Gramme; sie hat ein blassgelbes Aussehn, wie eine Fettleber, aber die Leberzellen verhalten sich unterm Mikroskope ganz normal; die Gallenblase ist ausgedehnt und mit schwarzer dicker Galle gefüllt. Auch die Milz ist vergrössert, nämlich 18 Centimeter lang, 9 Centimeter breit und 5 Centimeter dick; sie erscheint an der Ober-

fläche marmorirt durch schwarze Flecken, hat aber auf Durchschnitten ein normales Aussehn und eine feste Consistenz. Die Mesenterialdrüsen und die Nieren zeigen nichts Abweichendes; die Blase ist leer, ihre Schleimhaut geröthet. Die Luftröhre und die Bronchien sind gleichförmig roth, die Lungen haben ein ganz gesundes Aussehn und sind eher anämisch als mit Blut überfüllt. Das Herz ist fest und hat normale Grösse. Das Blut im rechten Ventrikel ist theilweise coagulirt und adhärirt den Fleischbalken und Klappen.

Chemische Untersuchung. — Jaillard untersuchte 300 Gramme Leber nach der Methode von Flandin und Danger, so wie nach dem Verfahren von E. Millon. Die organischen Substanzen wurden theils durch Schwefelsäure und salpetersaures Natron, theils durch Salzsäure und chlorsaures Kali verkohlt, und die mit den kohligen Rückständen in Digestion gewesenen Flüssigkeiten wurden in einen Marsh'schen Apparat gebracht, wie er durch die Commission der Akademie für die Arsenuntersuchung empfohlen worden ist. In zwei Glasröhren bildeten sich kleine Metallringe. Diese Ringe legten sich vor und hinter der erhitzten Stelle, ganz nahe der letzteren, an, hatten eine dunkele Farbe, verflüchtigten sich schwer, und verbreiteten keinen Geruch beim Erhitzen. Unterchlorigsaures Natron wirkte nicht auf diese Ringe. Durch Salpetersäure wurden sie nur wenig angegriffen, und wenn man dann zur Trockne abdampfte, so blieb ein geringer weisser Rückstand, der sich mit ammoniakhaltigem salpetersauren Silberoxyd nicht ziegelroth färbte, dagegen durch Schwefelwasserstoffsäure gelb wurde.

## 2. Tödtliche Vergiftung durch zwei Gramme Brechweinstein. (Récamier.)

Ein kräftig gebauter Mann verschluckte in Folge häuslichen Verdrusses an einem Samstag Morgen 200 Centigramme (33 Grane) Brechweinstein in einer geringen Menge Flüssigkeit. Darnach stellte sich Erbrechen ein, desgleichen sehr copiöse wässerige Stühle. Er wurde daher am Sonntag Abend in's Hôtel-Dieu gebracht. Am Montag Morgen klagte der Mann über heftige Schmerzen im Epigastrium, er konnte kaum die Zunge bewegen, als wäre er betrunken, er warf sich unruhig hin und her und hatte einen nicht fühlbaren Puls. Im Verlaufe des Tages wurde der Unterleib meteoristisch, das Epigastrium war aufgetrieben und schmerzhaft; Nachmittags stellten sich Delirien ein. Am folgenden Tage steigerten sich die Krankheitserscheinungen noch mehr, die Delirien wurden furibund, es kamen Zuckungen, und in der Nacht starb der Mann.

Bei der Section waren die Gliedmaassen in halber Beugung und ganz steif. Eine zähe weisse Flüssigkeit drang aus dem Munde heraus, wenn an der Leiche Bewegungen vorgenommen wurden. Vorn an der linken Gehirnhemisphäre fand sich in der Dura mater eine etwa 40 Millimeter grosse Verknöcherung; oben auf beiden Hemisphären war die Arachnoidea opak und verdickt, und die Spuren einer frischen Entzündung dieser Haut traten zumal rechterseits hervor; die Gehirnfurchen enthielten ein blutiges Serum, besonders an der Gehirnbasis; die Gehirnsubstanz war etwas erweicht; die beiden Seitenventrikel umschlossen 4 bis 5 Esslöffel helles Serum. In der Brust war nichts Abnormes zu finden. Das Bauchfell erschien ziegelfarbig geröthet. Magen und Gedärme waren durch Gas ausgedehnt Die Magenschleimhaut hatte zwar im Fundus ventriculi das normale Aussehn, sonst aber war sie geröthet, geschwellt und hatte einen leicht abzuhebenden zähen Ueberzug. Diese Beschaffenheit erstreckte sich auch auf das Duodenum. In den übrigen Organen fand sich nichts Bemerkenswerthes.

## 3. Vergiftung durch drei Gramme Brechweinstein; Genesung. (Clinique des hôpitaux. T. II.)

Eine stark gebaute, regelmässig menstruirte Frauensperson von 35 Jahren hatte am 4. Februar 1835 einen heftigen Aerger, und verschluckte Abends 5 Uhr, nachdem sie seit 7 Uhr Morgens nichts genossen hatte, über 3 Gramme Tartarus emeticus, den sie sich in verschiedenen Apotheken zusammengekauft hatte. Sie brachte die verschiedenen Portionen in ein Papier und nahm dieses in den Mund; als aber das Papier durch den andrängenden Speichel erweicht worden war, verschluckte sie die ganze Masse ohne Mühe. Eine halbe Stunde darauf stellte sich schleimig-galliges, weiterhin blutiges Er-

brechen ein; dasselbe wiederholte sich rasch nach einander und die Schmerzen wurden dabei immer heftiger. Ein hinzugerufener Arzt verordnete Decoctum Chinae rubrae. Es trat dadurch alsbald in so fern Erleichterung ein, als das Erbrechen nachlies; die Kolik indessen, die kurz vorher sich eingestellt hatte, nahm zu, und wiederholt traten mit Tenesmus verbundene Stuhlentlerungen ein. So wurde die Kranke 9½ Uhr Abends in's Hôtel-Dieu auf Caillard's Abtheilung gebracht, wo ihr schleimiges Getränke und erweichende Klystire verordnet wurden.

Beim Besuche Morgens fünf Uhr fand man das Gesicht frisch und geröthet, die Zunge roth und spitz, den Durst mässig, den Puls voll und härtlich, die Hauttemperatur erhöht, die Magengegend schmerzend. Dabei Kopfschmerzen und Schwere in den Gliedern. (Zwölf Blutegel ins Epigastrium, Gummiwasser, Klystir mit Opium, Diät.)

Mit diesen Mitteln, abgerechnet die Blutegel, wurde einige Tage fortgefahren. Dabei liesen die Krankheitssymptome mehr und mehr nach, Appetit stellte sich wieder ein, und am 12. Februar verliess die Kranke das Hospital als Genesene.

# Salpeter.

Mit Salpeter (salpetersaures Kali oder Nitrum) sind hin und wieder zufällige Vergiftungen vorgekommen, indem derselbe durch ein Versehen statt Epsomsalz oder Glaubersalz gegeben wurde. Derartige Versehen, wie nicht minder auch der Umstand, dass mit der therapeutischen Anwendung dieses Mittels manchmal zu weit gegangen wird, verschaffen der Nitrumvergiftung ein gewisses Interesse. Sie kann wenigstens, wenn auch nicht als Verbrechen, so doch als Tödtung durch Fahrlässigkeit zur gerichtsärztlichen Untersuchung kommen.

Nitrum muss in grosser Dose, zudem auch noch auf Einmal genommen werden, wenn es den Tod herbeiführen soll. Nach Orfila würden 8 bis 12 Gramme tödten können; indessen manche Aerzte sind bei ihren Verordnungen weit darüber hinausgegangen. Sicherlich aber entstehen bedeutende Zufälle, wenn die von Orfila angegebene Menge überschritten wird, und mehr denn einmal ist es vorgekommen, dass Erwachsene das Leben einbüssten, weil sie 30 Gramme Nitrum auf Einmal verschluckten.

Die Vergiftungserscheinungen lassen nicht lange auf sich warten. Nach einer Viertelstunde oder einer halben Stunde stellt sich eine Beklemmung, ein innerer Frost ein, dann kommt Uebelkeit und Erbrechen, bald von galliger Beschaffenheit, bald auch von reinem Blute, weiterhin häufige Stuhlentleerungen, die auch wohl Blut enthalten. Die Kranken klagen über Brennen im Magen und im Leibe. Dem Erbrechen folgt ein tiefer Collapsus. Der Puls wird immer kleiner, die Extremitäten sind kalt, es kommen Schwindel- und Ohnmachtsanfälle, das Athmen ist erschwert, die Stimme erloschen, das Gesicht bläulich, der Harnabgang unterdrückt; endlich stellen sich ein Paar Zuckungen ein, und innerhalb 2 bis 5 Stunden erliegt die Person. In seltenern Fällen zieht sich die Sache auch 2 bis 3 Tage hin. Ist ziemlich viel Nitrum verschluckt worden und sind die Krankheitserscheinungen mit grosser Heftigkeit aufgetreten, dann darf man nicht auf Genesung hoffen.

Nach tödtlicher Salpetervergiftung findet man die Magenschleimhaut gleichmässig stark geröthet, mit zerstreuten schwarzen Punkten bedeckt, die manchmal erweicht, auch wohl abgestossen sind, so dass man kleine Erosionen, ja selbst Ulcerationen vorfindet. In einem Falle, der nach 60 Stunden tödtlich endigte, fand sich sogar eine kleine Perforation. Es ist auch wohl flüssiges Blut im Magen. Der Dünndarm verhält sich ähnlich dem Magen; die Röthe desselben schimmert durch das Peritoneum; auf seiner Innenfläche trifft man ebenfalls eine hämorrhagische Fleckung an.

Lungen und Herz verhalten sich normal. Das Blut ist ganz flüssig und hellroth.

[Bei Thieren, die durch Nitrum vergiftet worden waren, fand Orfila (Ann. d' hyg. 1842. 2. p. 434) dieses Salz in der Leber, der Milz, den Nieren und im Harne. Woehler wies es im Harne eines Pferdes nach, 4 Stunden, nachdem er dem Thiere 5 Unzen Salpeter gegeben hatte. Reynard schied Salpeter aus dem Harne von Personen, welche denselben als Arznei erhalten hatten, indem er aus dem Harne durch Barytwasser Schwefelsäure und Phosphorsäure fällte, das Filtrat eindampfte, den Rückstand mit Alhohol wusch, um Harnstoff u. dgl. zu entfernen, die Masse dann in Wasser auflöste und die Lösung zum Krystallisiren brachte. (Taylor, Die Gifte. 1863. Bd. II. S. 158.)

In den prismatischen Krystallen des Salpeters wird die Salpetersäure nachgewiesen, wie oben bei der Salpetersäurevergiftung angegeben wurde. Das Kali wird durch seine Reaction gegen Weinsäure und Platinchlorid erkannt.]

## Sauerkleesalz.

Sauerkleesalz oder saures oxalsaures Kali verhält sich auffallend ähnlich dem Nitrum und nähert sich in der Wirkungsweise diesem weit mehr, als der Oxalsäure, mit der man das Sauerkleesalz in den Toxikologieen zusammenzustellen pflegt. Es gehört unverkennbar zu den hyposthenisirenden Giften.

Mehrfach ist Sauerkleesalz mit Cremor tartari verwechselt worden, wodurch zufällige Vergiftungen herbeigeführt wurden. Es wirkt stärker giftig als Nitrum, und 12 bis 16 Gramme können einen Erwachsenen tödten.

Die Vergiftungssypmtome treten fast augenblicklich hervor als Schmerzen in der Magengegend, mit Präcordialangst und immer wiederkehrender ohnmachtsähnlicher Schwäche. Manchmal kommt es gar nicht zum Erbrechen, sondern es stellt sich blos Uebelkeit ein; in andern Fällen beobachtet man heftiges häufig widerkehrendes Erbrechen. Der Puls sinkt ganz rasch, wird klein und schwach und ist leicht wegzudrücken; die Hauttemperatur ist gesunken, den Körper durchzuckt fast unaufhörlich ein Schauder. Der Schmerz fixirt sich im Epigastrium und an einer entsprechenden Stelle des Rückens. Die Pupillen sind erweitert und es wird dem Vergifteten schwarz vor den Augen. Die Ohnmachtsanwandlungen kehren immer wieder, die Kranken verfallen in einen komatösen Zustand, oder sie fangen an zu deliriren, und unter Hinzutritt von Zuckungen verfallen sie binnen wenigen Stunden dem Tode. Man hat aber auch Fälle, wo der Tod noch weit rascher eintrat.

Einzelne Individuen haben übrigens die heftigsten Zufälle überlebt, die durch eine grosse Dose Sauerkleesalz hervorgerufen worden waren. So findet sich bei A. Taylor der Fall verzeichnet, dass eine 20jährige Frau, die 30 Gramme Sauerkleesalz genommen hatte, trotzdem die Symptome mit grösster Heftigkeit auftraten, doch genesen ist. Allerdings hatte sich in diesem Falle copiöses Erbrechen eingestellt.

Bei den Sectionen solcher Personen, die einer Sauerkleesalzvergiftung erlegen sind, findet man die verschiedensten Gewebe zinnoberroth, und das Blut darin ist immer ganz flüssig. Die Lungen sind ganz mit Blut erfüllt, und in den verschiedensten Organen begegnet man blutigen Extravasaten. Im Magen trifft man manchmal keine Spur von Entzündung.

[Zur chemischen Nachweisung des Sauerkleesalzes oder des sauren oxalsauren Kalis, sowohl des zweifach als des vierfach oxalsauren Salzes,

empfiehlt Husemann (Handb. der Toxikologie. 1862. S. 732) die stark sauer reagirenden Massen mit Wasser auszukochen, die erhaltenen Lösungen einzudampfen und die Rückstände mit heissem Alkohol zu behandeln. Das etwa vorhandene saure oxalsaure Kali wird in dem in Alkohol unlöslichen Theile aufzusuchen sein, die freie Oxalsäure in der alkoholischen Lösung. Man sucht sowohl die letztere als ihr saures Salz in Krystallen zu erhalten. Die weiteren Reactionen auf Oxalsäure sind oben bei der Oxalsäurevergiftung angegeben. Freie Oxalsäure verbrennt beim Erhitzen auf Platinblech ohne Rückstand, saures oxalsaures Kali hinterlässt dabei alkalisch reagirendes kohlensaures Kali.]

## Digitalis.

Ein dem Pflanzenreiche vollständig angehörendes hyposthenisirendes Gift ist die Digitalis mit dem darin wirksamen Principe, dem Digitalin. Die Digitalis zeichnet sich durch ihre specifische Wirkung auf das Herz aus, wirkt aber im Allgemeinen dem Arsen und Antimon analog. Bei einer physiologischen Classificirung der Gifte würde die Digitalis unter die Herzgifte gehören, bei meiner klinischen Classificirung dagegen reihet sie sich den hyposthenisirenden Giften an, wie ich den Begriff derselben festgestellt habe, und sie bildet ein natürliches Verbindungsglied zwischen den hyposthenisirenden und den betäubenden Giften.

Vergiftungen durch Digitalis oder Digitalin kommen nichts weniger als selten vor, gehören aber fast stets nur zu den zufälligen. Meistens ist die ganze Pflanze dabei in Anwendung gekommen, im frischen oder im getrockneten Zustande, als Pulver, oder als Infusum, oder in den pharmaceutischen Formen der Tinctur oder des Extractes. Das neurer Zeit therapeutisch benutzte Digitalin hat indessen auch zu zufälliger Vergiftung Veranlassung gegeben, wenn das Mittel in zu grosser Dose gegeben wurde, oder weil das zu äusserlichem Gebrauche bestimmte Mittel aus Versehen innerlich genommen wurde. Ich kann auch Fälle beibringen, dass Digitalin von Selbstmördern benutzt wurde. Eine verbrecherische Anwendung hat der frische Saft der Digitalis als Abortivum gefunden, und das Digitalin ist wenigstens in einem Falle zu einem wohlüberlegten Morde benutzt worden.

### Symptome und Verlauf der Digitalisvergiftung.

Digitalis und Digitalin wirken zwar wesentlich ganz auf die nämliche Weise; der ganze Symptomencomplex und der Verlauf der Vergiftungserscheinungen lassen aber gleichwohl erhebliche Verschiedenheiten erkennen, weshalb es geboten erscheint, die Beschreibung beider von einander zu trennen.

Vergiftung durch Digitalis. — Die Digitaliswirkung kann sich bald rascher bald erst langsamer einstellen, je nach der Dose und der Form des Mittels. Wenn eine Zeit lang die nämliche Dose oder auch eine allmälig vermehrte Dose gegeben wird, so kann es geschehen, dass erst nach sechs oder zehn oder vierzehn Tage, ja wohl noch später Vergiftungserscheinungen sich einstellen. Wurde dagegen auf Einmal eine sehr grosse Dose genommen, wurden etwa aus Versehen 30 bis 40 Gramme Tinctura Digitalis, die zu Einreibungen oder auf eine sonstige Weise verbraucht werden sollten, verschluckt, dann brechen die Vergiftungserscheinungen schon nach 1 bis 3 Stunden hervor, wenn nicht gar schon nach einer halben Stunde. Es gehört zu den Ausnahmen, wenn nach

einer grossen Digitalisgabe, etwa 8 Grammen des Pulvers, erst nach 24 Stunden Vergiftungssymptome eintreten.

Nachdem eine Zeit lang ein unbehagliches Gefühl voraus gegangen ist, stellt sich Uebelkeit und Würgen ein, und es beginnt wiederholtes Erbrechen flüssiger, schleimiger, grüngefärbter Massen. Gleichzeitig fühlen die Personen eine Hitze im Kopfe, sie sind schwindelig, es wird ihnen schwarz vor den Augen und es summt ihnen in den Ohren. Dabei fühlen sie sich ganz abgespannt und schwach. Der Puls ist anfangs kräftig und beschleunigt, gleich den Herzschlägen; alsbald jedoch stellt sich eine Verlangsamung des Pulses ein, so dass man nur noch 50 oder selbst 40 Schläge in der Minute zählt. Das Gesicht ist bleich, vorübergehend aber schiest eine Hitze in dasselbe; die Augen sind geröthet und vortretend. Die Kranken klagen über Schmerzen in der Magengegend; das Erbrechen dauert fort, so dass es sich in den ersten Stunden bis zu 50 Malen wiederholen kann.

Bei ungemein grosser Hinfälligkeit dauert die Gesichtsstörung fort: die Pupillen sind erweitert und unbeweglich, es ist den Kranken, als wollten die Augen aus dem Kopfe heraus treten, und die Flamme des Feuers erscheint ihnen blau. Hat das Erbrechen aufgehört, so ist die Magengegend doch immer noch empfindlich gegen Druck und das Uebelsein kehrt immer wieder. Die Zunge hat einen weisen Beleg, ist an der Spitze und an den Rändern roth; man findet sie aber auch wohl trocken und zusammen gezogen. Christison hat ferner auch Geschwulst der Zunge mit starker Salivation und stinkendem Athem beobachtet. Die Respiration ist seufzend und ungleich, mit tiefen Inspirationen verbunden. Der Herzstoss ist kräftig, die Herztöne sind laut vernehmbar und frei von abnormer Beimischung, der Puls ist verlangsamt, unregelmässig, intermittirend. In manchen Fällen stellen sich diarrhöische Stühle ein, und das Entleerte gleicht dem Erbrochenen; in andern Fällen ist die Stuhlentleerung gleichwie die Harnentleerung unterdrückt. Die Schwäche erreicht wohl einen solchen Grad, dass die Kranken, obwohl sie bei vollem Bewusstsein sind, doch kaum antworten. Auch tritt bisweilen ein mehr oder weniger heftiges Delirium ein. Die Augen bleiben immer starr, die Pupillen erweitert. Schluchzen, unwillkürliche Stühle, Zuckungen stellen sich ein, und so erscheint der Tod vielleicht schon an zweiten oder dritten Tage. Meistens indessen zieht sich die Sache fünf, acht bis zehn Tage; hin. In einem weiter unten zu erwähnenden Falle verzögerte sich der Tod bis zum 13. Tage. Ein rascheres tödtliches Ende kommt nur selten vor. Indessen hat Barth (Bulletins de la Société anatomique, 1849) der anatomischen Gesellschaft einen Fall mitgetheilt, wo eine an Hautwassersucht leidende Frau 25 Gramme Digitalistinctur, die zu Einreibungen verordnet war, verschluckte, darnach von heftigem Erbrechen, allgemeinem Unwohlsein und heftigen Schmerzen in der Magengegend befallen wurde, und binnen drei Viertelstunden starb.

Es kommt aber auch eine eigenthümliche, gleichsam schleichende Digitalisvergiftung vor, wo die Wirkung der giftigen Substanz, die längere Zeit hindurch ganz anhaltend und in kleineren Dosen gegeben wird, sich cumulirt und dann auf einmal zum Ausbruche kommt, nachdem das Mittel während mehrer Tage oder selbst Wochen anscheinend gut vertragen worden war. Es stellen sich alsdann zunächst Ohnmachtsanfälle ein, oder es erscheint auch ein heftiger Stirnkopfschmerz und die Kranken vermögen fast nichts mehr zu sehen. In einem Falle folgte der ohnmachtsartigen Schwäche eine Lähmung der einen Körperhälfte. Die

Ohnmachten erneuern sich weiterhin, es stellt sich Erbrechen ein, auch wohl Diarrhöe, Zuckungen und Delirien, Taubsein des ganzen Körpers, auffallende Abnahme der Pulsfrequenz, und nach ein Paar Tagen oder auch wohl noch rascher erliegen die Kranken. Taylor berichtet, dass Elliotson Personen, die eine Zeit lang Digitalis genommen hatten, sogar ganz plötzlich sterben sah.

Die Digitalisvergiftung, selbst wenn sie in der heftigsten Form auftritt, führt jedoch nicht immer zum Tode. Unter 28 mir bekannten Fällen, wozu auch jene gehören, deren Agis Ducroix (De l'empoisonnement par la digitale. Paris, 1865) gedenkt, kommen 19 Genesungen vor. In solchen Genesungsfällen hört das Erbrechen nach 2 bis 4 Tagen auf, die Delirien lassen nach, der Harn beginnt wieder abzugehen, die Haut wird warm, die Respiration und der Puls kehren zur Norm zurück. Längere Zeit hindurch, manchmal mehre Wochen, dauert aber noch die Empfindlichkeit des Magens fort, die Genesenden leiden noch an Eingenommenheit des Kopfes und an Schwindel und sind ganz schwach, im Besondern aber verlieren sich die Störungen des Sehvermögens nur erst ganz allmälig. Nicht selten beobachtet man nach der Digitalisvergiftung das anämische Blasen an der Herzbasis und in den grossen Gefässen, so wie eine gewisse Ungleichmässigkeit des Pulses. Die Genesung vervollständigt sich aber zuletzt und die Vergiftung hinterläst keine Spuren.

Vergiftung durch Digitalin. — Man kennt nur wenige Fälle von wirklicher Digitalinvergiftung; bei vier davon trat Genesung ein, der fünfte dagegen endete tödtlich. Unter jenen vier Fällen war das eine Mal das Mittel in zu grosser Dose gegeben worden, und die drei andern Male war es in selbstmörderischer Absicht zur Anwendung gekommen. Nur der fünfte tödtliche Fall war eine verbrecherische Vergiftung. Einen neueren Fall, wo wahrscheinlich eine verbrecherische Digitalinvergiftung bestand, der aber zu keiner gerichtlichen Verhandlung Anlass gab, habe ich mit Roussin zu untersuchen gehabt. In Betreff desselben verweise ich einfach auf Devergie (Ann. d'hyg. et de méd. légale. 1866. T. XXVI p. 168), der unseren Bericht dort grossen Theils mittheilte und eine Widerlegung desselben versuchte.

Diese allerdings nur wenigen Fälle zeigen eine solche Uebereinstimmung, dass eine Darstellung des Symptomencomplexes und des Verlaufes der Digitalinvergiftung dadurch ermöglicht wird.

Eine Stunde oder ein Paar Stunden nach Einverleibung einer die gewöhnliche arzneiliche Dose überschreitenden Digitalinmenge beginnen die Vergiftungssymptome: grosse Unbehaglichkeit, Schwindel, rasch vorübergehende Hitze im Kopfe, Uebelkeit, Kopfschmerz, manchmal Frostschauder, kalter Schweiss, abwechselnd Hitze und Kälte, Gesichtsstörungen. Nun kommt Präcordialangst und Magenschmerz, schmerzhaftes Würgen und Erbrechen. Das gewaltsame Erbrechen erneuert sich mehrfach, und gleichzeitig oder auch später verbinden sich damit flüssige Stühle. Bei jeder Bewegung kehrt das Erbrechen, der Schwindel, die Eingenommenheit des Kopfes wieder. Das Athmen ist mühsam. Der Anfangs gehobene und frequente Puls wird klein und seltener, so dass er binnen ein Paar Stunden 20 bis 30 Schläge verliert. Manchmal aber bleibt der Puls auch voll, ist vibrirend und unregelmässig. Sehr rasch verfallen die Kranken in die äusserste Schwäche, so dass sie sich weder bewegen, noch einen Laut hervorbringen können; sie haben das Gefühl, als wären die Augen zu gross und drängten aus den Augenhöhlen heraus, und in der That findet man einen deutlichen doppelten Exophthalmus mit Erweiterung der Pupillen. In den Extremitäten beginnen krampfhafte

Zuckungen, die Haut ist kühl, der Puls wird immer kleiner und schwächer, manchmal intermittirend, fast verschwindend. Der Kopfschmerz und die Harnverhaltung dauern fort. Heftige Schmerzen durchzucken die Gliedmaassen und den Rumpf und entreissen den Kranken Klagelaute. Auch stellen sich wohl Hallucinationen ein.

Nach zwei oder drei Tagen lässt das Erbrechen nach, die Zunge ist belegt, aber an der Spitze roth, der Magen ist noch empfindlich und der Leib eingezogen, der heftige Kopfschmerz dauert noch fort; die Kranken verbringen die Nächte ganz unruhig und ohne Schlaf. Allmälig indessen verlieren sich diese Erscheinungen: der Puls, wenn auch noch intermittirend, erlangt allmälig die frühere Frequenz und den normalen Rhythmus; die Stimme stellt sich wieder ein; die unterdrückt gewesene Harnsecretion kommt wieder im Gang, der Harn aber ist roth und stinkend; in der Haut kehrt das Colorit und die Temparatur zur Norm zurück. So erfolgt Genesung innerhalb zehn Tagen bis drei Wochen. Es bleibt aber auch wohl eine gewisse Schwäche, ein blasendes Geräusch beim ersten Herztone und ein schwacher Exophthalmus zurück.

In dem tödtlich abgelaufenen Falle von Digitalinvergiftung war das Gift spät Abends verabreicht worden. Die ersten Krankheitserscheinungen in der Nacht bestanden in wiederholtem heftigen Erbrechen und einer rasch eintretenden Schwäche. Der Arzt, welcher am folgenden Tage um 6¹/₄ Uhr Abends, kurz vor dem Verscheiden noch herbeigerufen wurde, fand die Kranke bleich aussehend, aufgeregt, mit kaltem Schweisse bedeckt und über den heftigsten Kopfschmerz klagend, mit unregelmässigem intermittirenden und kleinen Pulse, mit stürmischem und unregelmässigem Herzschlage, rasch und oberflächlich athmend. Die Kranke drohte zwischendurch zu ersticken und schrie: mein Kopf! mein Kopf! Der Puls wurde verschwindend und der Herzstoss war fast nicht wahrzunehmen. Dr. Blachez fand die Erscheinungen ähnlich wie bei Frauen, die einer innern abundanten Hämorrhagie erliegen. Etwa 18 Stunden nach Einverleibung des Giftes starb die Frau ohne Agonie.

### Anatomische Veränderungen.

Bei der Section von Individuen, die an einer Vergiftung durch Digitalis oder durch Digitalin gestorben sind, findet man keinerlei Erscheinungen, die für diese Vergiftung charakteristisch wären, und man kann vielleicht alle Organe anscheinend in ganz gesundem Zustande antreffen. Doch hat man auch geröthete und bläuliche Flecken im Magen vorgefunden, serösen Erguss im Herzbeutel, so wie Congestion und blutigserösen Erguss in den Hirnhäuten.

Ich selbst habe eine an Digitalinvergiftung gestorbene Frau zu untersuchen gehabt, und war erstaunt, wie gut die Leiche erhalten war, die 13 Tage nach dem Tode wieder ausgegraben wurde. Ich bemerkte hier am Magen und an den Gedärmen einige Blutextravasate und sonst noch hin und wieder Röthungen längs des Darmrohres. Eine eigentliche Entzündung oder eine Ulceration war nirgends zu finden. Das Blut war unvollständig geronnen und erfüllte die vier Herzhöhlen in ungleicher Weise. Es wäre wohl zu erwarten, dass die Digitalineinwirkung am Herzen sich nachweisen liesse. Allein bei den Sectionen menschlicher Leichen, zumal bei gerichtlichen Sectionen, wird man wohl nie ermitteln können, welche specifische Wirkung das Digitalin im Momente des Todes auf das Herz übte, und aus der etwaigen Verkürzung oder Erschlaffung des Herzens bei solchen, die der Digitalinvergiftung verdächtig sind, dürfen keine Schlüsse gezogen werden.

## Gerichtlich-medicinische Fragen.

Ungeachtet des bislang nur seltenen Vorkommens dieser Vergiftungen werden doch die desfallsigen Fragen einer Besprechung unterzogen werden müssen. Ich kann nur den Fall der Wittwe de Pauw genauer mittheilen, wo der Homöopath Couty de la Pommerais der Mörder war, und wobei inhaltsschwere und ungewöhnliche Fragen in Betracht kamen. Leider ist zu fürchten, dass dieser bisher einzig dastehende Fall nicht ohne Nachahmung verbleiben werde.

### a) Aus welchen Zeichen lässt sich die Vergiftung durch Digitalis oder durch Digitalin erkennen?

Die Symptome und der Verlauf der Digitalisvergiftung geben, wie aus dem Vorhergehenden zu entnehmen ist, gehörige Anhaltspunkte, während dagegen die Aufsuchung anatomischer Veränderungen nur zu negativen Resultaten geführt hat. Da nun auch die Chemie, wie wir alsbald sehen werden, keine unzweifelhaften Daten liefert, so werden wir auf den physiologischen Versuch hingewiesen und dieser hat sich in dem angezogenem Falle der Wittwe de Pauw allerdings glänzend bewährt.

#### Vergiftungssymptome und anatomische Veränderungen.

Die gastrischen Störungen und der ungemein grosse Kräfteverfall bei der Digitalisvergiftung erinnern im Ganzen an die hyposthenisirenden Gifte, und wird es daher nöthig, hervorzuheben, wodurch sie sich von anderen Vergiftungen dieser Klasse und von verwandten Krankheiten unterscheidet. Andererseits verrathen die gleich zu Anfang auftretenden Erscheinungen im Nervensysteme und in den Sinnesorganen eine gewisse Analogie mit manchen betäubenden Giften, mit Conium, mit Belladonna, mit den giftigen Solaneen. Wie sich die Digitalisvergiftung von diesen Vergiftungen unterscheidet, kann jedoch erst weiter unten festgestellt werden.

Nur ein Paar spontan auftretende Krankheiten können etwa mit einer Digitalisvergiftung verwechselt werden, namentlich die Cholera und eine Haemorrhagia interna mögen mit gewissen Stadien jener Vergiftung Aehnlichkeit haben. In Betreff der Haemorrhagia interna lasse ich auf das Zeugniss des Dr. Blachez hin, der am Sterbebette der Frau de Pauw stand, diese Analogie gelten, da ja die Schwächung des Centralapparates der Circulation zu den prägnanten Erscheinungen der Digitalisvergiftung gehört. Man darf aber nicht vergessen, dass die Analogie nur für das letzte Stadium der Vergiftung gilt, sicherlich aber die zuerst sich einstellenden Vergiftungssymptome, die Uebelkeit, das fortdauernde abundante Erbrechen, der Schwindel, der Kopfschmerz, die Gesichtsstörungen, jede Verwechselung mit einer innern Blutung ausschliessen.

Ueber die Differentialdiagnose der Cholera habe ich mich bereits bei der allgemeinen Betrachtung der Vergiftungen und dann wieder bei der Arsenvergiftung ausgesprochen, so dass ich nicht wieder darauf zurück zu kommen brauche. Ich will nur erwähnen, dass die Beschaffenheit des Erbrochenen, die Gesichtsstörungen, der langsame und intermittirende Puls, das Fehlen der cyanotischen Färbung, das allmälige Nachlassen der Krankheitserscheinungen, ohne dass es, im Falle der Genesung, zu einer starken Reaction oder zum Uebergang in Typhus kommt, im Besondern für die Digitalisvergiftung sprechen.

Vergiftungen durch Arsen, durch Kupfer, durch Brechweinstein haben in den Symptomen und im Verlaufe manche Aehnlichkeit mit einer Vergiftung durch Digitalis oder Digitalin. Dort gibt sich aber ein metallischer Geschmack kund, der auch nicht die geringste Aehnlichkeit mit dem intensiv bitteren Geschmacke des Digitalins hat, es treten ferner die Zeichen der Gastroenteritis entschieden hervor, wozu noch charakteristische Hautausschläge kommen, und es fehlen die Störungen im Nervensysteme, wodurch sich die Digitalisvergiftung kund giebt. Zudem findet man bei diesen metallischen Vergiftungen anatomische Veränderungen, die zwar nicht als ganz specifische bezeichnet werden können, aber doch fast niemals fehlen; bei Digitalisvergiftung dagegen fehlen dergleichen anatomische Veränderungen ganz und gar.

### Chemische Untersuchung.

Der Fingerhut (Digitalis purpurea) gehört zur Familie der Scrophularineen oder Personaten. Die Beschreibung der Pflanze findet man in den botanischen Werken, die Beschreibung der Blätter, welche vorzugsweise in der Medicin angewendet werden, in den pharmakognostischen Werken. Alle Theile der Digitalis besitzen eine ausserordentliche Bitterkeit und eine gewisse Schärfe.

Das Pulver der Digitalisblätter besitzt eine schön grüne Farbe und im hohen Grade den Geruch der Pflanze. Das wässerige und das alkoholische Extract riechen schwächer. Das alkoholische Extract ist dunkler und mehr grün als das wässrige und schmeckt bitterer, als dieses. Die Digitalistinktur ist schön grün gefärbt und besitzt den Geruch der Blätter. Dieser grosse Reichtum an Chlorophyll im Pulver, in der Tinktur und im Extract der Digitalis kann dem Arzte manchmal, in Ermangelung anderer Anzeichen und Mittheilungen, zur Diagnose verhelfen.

Die Digitalis ist seit langer Zeit im therapeutischen Gebrauche, aber erst seit der Entdeckung der Alkaloide durch Sertürner, Pelletier, Caventou und Andere fing man an, auch nach dem wirksamen Principe des Fingerhuts zu suchen. Indessen fast 30 Jahre lang waren alle Anstrengungen der Chemiker und Pharmaceuten vergeblich. Die Ursache dieser Misserfolge ist uns heute klar geworden. Man fand nämlich als wirksame Bestandtheile der wichtigsten Arneimittel die basischen Stoffe Morphin, Strychnin, Chinin u. s. w., folgerte daraus auch für den wirksamen Bestandtheil der Digitalis die Alkaloidnatur und unternahm alle Untersuchungen in dieser Richtung. Wie wir aber jetzt wissen, ist das wirksame Princip der Digitalis weder basisch noch sauer, obendrein auch nicht krystallisirbar. Seine Löslichkeit in Wasser und Weingeist macht die Fällung desselben durch diese beiden Flüssigkeiten unmöglich und erschwert daher die Trennung von begleitenden Stoffen. Ueberdiess ist es leicht veränderlich, sowohl durch schwache Säuren, als auch durch schwache Alkalien; ja selbst schon in wässeriger Lösung allein. Erst im ganz reinen Zustande zeigt es die feste und pulverige Form; eine kleine Beimengung extractiver oder fetter Substanzen, wie sie in der Digitalis vorkommen, bewirkt, dass es gefärbt erscheint und die Consistenz eines Extractes oder Syrups annimmt.

Es würde zu weit führen, die Namen aller der Chemiker aufzuzählen, die sich mit der Digitalis beschäftigt haben. Diese Untersuchungen sind zu zahlreich und bei weitem nicht alle bekannt, weil ein grosser Theil derselben ganz erfolglos blieb und deshalb gar nicht in die Oeffentlichkeit gelangte. So weiss ich z. B., dass ein Apotheker zu Rennes sich

mit diesen Untersuchungen mehr als 20 Jahre lang ohne Unterbrechung beschäftigt hat und erst nach der Entdeckung des Digitalins durch Homolle und Quevenne dieselben fallen liess.

Das Digitalin (la digitaline) hielt alsbald seinen Einzug in die Therapie, unter der Form der 1 Milligramm schweren Körner (Granules), ungeachtet der Opposition mehrer Gelehrten, unter denen wir Soubeiran nennen müssen, welche sämmtlich diese Einführung mit Bedauern sahen. Beinahe ungekannt vom Publicum und fast nur den Medicinalperso- zugänglich, verdankt es, gleich dem Morphin unter den Händen des Doctor Castaing, sein bedauerliches Bekanntwerden der verbrecherischen Anwendung durch den Homöopathen Couty de la Pommerais (Ann. d'hyg. et de méd. lég 2. Série. T. XXII.) Ich theile hier, nach den neusten Arbeiten, die Eigenschaften des Digitalins mit und übergehe die verschiedenen wenig gekannten und ungenügend definirten, obendrein der Mehrzahl nach unwirksamen Substanzen, welche unter den Namen Digitalen (le digitalin), Digitalose, Digitalidin (digitalide), Digitalacrin (digitalicrine), Digitasolin, Digitaletin, Digitalosmin, Digitalsäure, Anthirrinsäure, Digitolsäure u. s. w. entweder noch complexe Stoffe oder Umwandlungsproducte darstellen, die in keiner Weise zu den gerichtl. chem. Fragen in Beziehung stehen. Die folgenden Eigenschaften und Reactionen beziehen sich nur auf das Digitalin (la digitaline), erhalten und gereinigt nach den Methoden von Homolle und Quevenne und zuletzt aus der Chloroformlösung abgeschieden. Die Monographie von Goethals (Histoire chimique de la digitaline, ses charactères, sa composition etc. Gand, 1864) habe ich für diese Darstellung ganz besonders benutzen können.

Das Digitalin hinterbleibt beim Verdampfen seiner alkoholischen Lösung, oder seiner Lösung in Chloroform, als ein hellgelber harziger trockner Ueberzug, der sich zu Schüppchen zerbröckeln lässt. Auch setzt es sich in Form warziger poröser Massen ab, woran nichts von Krystallisation zu sehen ist. Homolle und Quevenne haben selbst die Bemerkung gemacht, dass das Digitalin um so weniger Neigung besass, die krystalloidisch-warzige Gestalt anzunehmen, je mehr es durch succesive Anwendung von Lösungsmitteln gereinigt worden war. Alle Krystallisationsversuche der verschiedenen Chemiker sind beim Digitalin bisher erfolglos geblieben, so dass man beim gegenwärtigen Zustande der Wissenschaft von dem Digitalin behaupten muss, dass es nicht krystallisirt erhalten werden kann.

Das Digitalin läst sich leicht zu Pulver zerreiben und zeigt alsdann eine blassgelbe Farbe. In der Luft verstäubt erregt es schon in sehr kleiner Menge heftiges Niesen.

Sein Geschmack ist ausserordentlich bitter und tritt hauptsächlich hinten im Rachen auf; derselbe entwickelt sich aber wegen der geringen Löslichkeit in Wasser erst langsam. Dieser Umstand macht erklärlich, wie es vorkommen kann, dass ziemlich beträchtliche Mengen von Digitalin ohne merklichen Widerwillen genommen werden und ohne dass unmittelbar nachher diese Bitterkeit empfunden wird. Gleichwohl ist die leztere so gross, dass 1 Th. Digitalin in 200000 Theilen Wasser (z. B. 1 Centigramm in 2 Liter Wasser) hinreicht, um der Flüssigkeit einen deutlich bitteren Geschmack mitzutheilen.

Ueber seine Löslichkeit im Wasser liegen widersprechende Angaben vor, die einer Besprechung und Verbesserung bedürfen. Wenn man Digitalin, mag dasselbe auch ein noch so feines Pulver sein, mit kaltem Wasser zusammenreibt, so scheint es in keiner bemerklichen Menge sich

darin zu lösen, und die nach einiger Zeit filtrirte Flüssigkeit besitzt nur einen schwach bitteren Geschmack. Wenn man hingegen das Wasser zum Sieden erhitzt, so löst dasselbe eine sehr grosse Menge Digitalin und giebt eine ziemlich lebhaft gelbgefärbte Lösung, welche beim Abkühlen und in der Ruhe nichts absetzen lässt und beim Abdampfen das Digitalin mit allen ursprünglichen Eigenschaften hinterlässt. So begreift man, dass verschiedene Beobachter behaupten konnten, das Digitalin sei beinahe unlöslich in Wasser, während andere eine sehr beträchtliche Löslichkeit an demselben constatirten. Walz behauptete, dass es sich in 42 Theilen siedenden Wassers lösen könne. Dieses Verhältniss kann selbst noch überschritten werden, wenn man dem destillirten Wasser eine alkoholische Digitalinlösung zumischt und durch eine genügende Kochung den Alkohol entfernt: beim Erkalten scheidet sich keine Spur fester Materie ab.

Apotheker Hepp in Strasburg stellte in einer vor Kurzem veröffentlichten Abhandlung die Behauptung auf, das aus alten Blättern dargestellte Digitalin sei viel löslicher in Wasser, als das aus Blättern frischer Pflanzen gewonnene. Bei den Versuchen von Goethals, der diese Behauptung einer Prüfung unterzog, zeigte sich im Gegentheil, dass immer nur ein völlig in Wasser lösliches Digitalin erhalten wird, mag man nun zur Darstellung Blätter vom ersten Jahre nehmen, oder solche vom zweiten Jahre, die frisch gesammelt und getrocknet wurden, oder auch Blätter von Pflanzen des zweiten Jahres, die wenigstens 3 Jahre aufbewahrt worden waren. Das Digitalin, in wässriger Lösung oder in gewöhnlichem Wasser suspendirt, erleidet in kurzer Zeit eine wahre Gährung. Der bittere Geschmack vermindert sich beträchtlich und die Flüssigkeiten entwickeln Gasblasen, als Anzeichen einer tiefgreifenden Umänderung.

Das Digitalin ist sehr löslich in schwachem und starkem Weingeist; dieser ist sein Hauptlösungsmittel, er löst es kalt in grosser Menge und noch reichlicher in der Wärme. Die siedend bereitete Lösung lässt beim Abkühlen nichts absetzen.

Reiner Aether löst das Digitalin nur unbedeutend: 100 Th. Aether lösen nur 0,34 Th. desselben. Aber die geringste Beimengung von Weingeist vermehrt in hohem Grade die Löslichkeit des Digitalins im Aether, so dass z. B. ein Zehntheil Alkohol im Aether ausreicht, um das Digitalin darin leicht löslich zu machen. Als Soubeiran 10 Gramme einer ätherischen Digitalintinctur verdampfte und den Rückstand in 2 Liter Wasser vertheilte, hatte diese Lösung jede Bitterkeit verloren, zum Beweis, wie kleine Mengen von Digitalin in dieser Tinctur enthalten sind, und wie unwirksam dieselbe ist.

Chloroform löst reines Digitalin. Homolle und Quevenne haben dargethan, dass dieses Lösungsmittel das geeignetste sei, um das Digitalin zu reinigen. Der Holzgeist löst es ebenfalls sehr leicht. Verdünntes Glycerin (wasserhaltiges) löst das Digitalin leicht auf. Dagegen ist dasselbe unlöslich in fetten Oelen, in ätherischen Oelen, in Benzin und im Schwefelkohlenstoff.

Der Hitze ausgesetzt, erweicht das Digitalin bei 100° C., beginnt bei 180° C. sich zu färben, ohne zu schmelzen, und zersetzt sich jenseits 200° C. vollständig unter Aufblähen. Auf glühende Kohlen geworfen verbreitet es Dämpfe von unangenehm durchdringendem Geruch.

Das Digitalin zeigt keine Reaction auf blaues oder geröthetes Lackmuspapier, weder in wässriger noch in weingeistiger Lösung. Die verdünnten Säuren verbinden sich nicht damit, eben so wenig die Alkalien; aber die einen wie die anderen zersetzen dasselbe nach einiger Zeit, be-

sonders in der Wärme. Die Alkalien, selbst in verdünnter Lösung, zerstören nach und nach den bittern Geschmack dieser Substanz.

Das gepulverte Digitalin, kalt mit reiner concentrirter Schwefelsäure behandelt, wird anfangs dunkelbraun und löst sich nach und nach, wobei sich die Säure hyacinthroth färbt; aber diese Färbung ist mehr oder weniger düster und nähert sich dem Braunroth. Giesst man diese saure Lösung in ihr 3 bis 4faches Volumen destillirtes Wasser, so nimmt die Flüssigkeit eine grüne Farbe an und lässt langsam ein ziemlich lebhaft grünes Pulver absetzen; die überstehende Flüssigkeit verliert dabei die grüne Farbe und wird gelblich.

Erhitzt man die Schwefelsäure mit dem Digitalin, so wird die Mischung rasch braun und die organische Materie wird zerstört, unter Entwicklung von Kohlensäure und schwefliger Säure.

Syrupartige Phosphorsäure löst das Digitalin nicht auf, färbt sich aber damit nach einigen Tagen grünlich. Essigsäure löst das Digitalin, ohne sich zu färben. Concentrirte Salpetersäure entwickelt bei Einwirkung auf das Digitalin rothe Dämpfe und färbt es schön orangegelb, später bleibend hellgelb; als Produkte entstehen Oxalsäure und wahrscheinlich Pikrinsäure.

Das durch mehrmalige Lösung in alkoholhaltigem Aether oder Chloroform gereinigte Digitalin bekommt einen leicht grünlichen Schimmer bei Behandlung mit concentrirter Salzsäure, und auch die Flüssigkeit färbt sich grün. Diese Reaction wurde zuerst von Homolle und Quevenne und weiterhin von fast allen Autoren, die keine Controlversuche vorgenommen hatten, als ausserordentlich charakteristisch bezeichnet; dieselbe verliert aber bedeutend an Werth durch die von mehren Chemikern, später auch von Homolle und Quevenne selbst gemachte Beobachtung, die ich ebenfalls nur bestätigen kann, dass, je unreiner eine Digitalinprobe ist, um so stärker die grüne Färbung durch Salzsäure hervortritt. In dem Maasse als man das Digitalin reinigt, verblasst die durch Salzsäure hervorgerufene grüne Färbung mehr und mehr, und wenn man auch nicht dahin gelangt, sie völlig zum Verschwinden zu bringen, so vermag man sie doch durch wiederholte Reinigung beträchtlich abzuschwächen. Es scheint sonach bewiesen, dass der Körper, welcher diese grüne Färbung veranlasst, nicht das Digitalin selbst ist und dass man keine Färbung mehr erhalten würde, wenn es gelänge, das Digitalin von allen fremden Beimengungen zu befreien.

J. Lefort (Études chimiques et toxicologiques sur la digitaline im Bull. de l'Acad. de Méd. Paris, 1864. T. XXIX. p. 843) glaubt einen specifischen Charakter des Digitalins in dem Geruche zu finden, welchen diese Substanz beim Zusammenbringen mit Salzsäure entwickelt; dieser Geruch gleicht nach Lefort genau dem des Digitalispulvers. Ich habe diesen Versuch mit Digitalin wiederholt, welches zweimal mit Chloroform gereinigt war, unter Anwendung von gasförmiger und von concentrirter flüssiger Salzsäure, muss aber gestehen, dass der Geruch, welcher in diesem Falle sich entwickelt, wenn überhaupt ein anderer als jener der Salzsäure auftritt, auch nicht einmal entfernte Aehnlichkeit mit dem Geruche des Digitalispulvers besitzt. Welches Vertrauen dürfte man denn aber auf diesen flüchtigen und keineswegs scharf charakterisirten Geruch nach Digitalispulver setzen, falls ein solcher wirklich aufträte? Die Reaction der Salzsäure auf den Geruch und die Färbung des Digitalins ist sonach ganz werthlos.

Ganz eben so muss ich mich über die complexen Reactionen aussprechen, welche Grandeau zur Charakteristik des Digitalins beschrieben

hat. Nach demselben färbt concentrirte Schwefelsäure für sich allein das Digitalin braun, wie Terra de Siena. Setzt man ferner den Rückstand von der Abdampfung einiger Tropfen einer verdünnten Digitalinlösung der Einwirkung concentrirter Schwefelsäure aus, dann ist die Färbung nicht mehr braun, sondern braunroth, mehr oder weniger dunkel, je nach der angewandten Digitalinmenge. Endlich bei sehr geringen Mengen ist die Farbe rosenroth, genau gleich der Farbe der Digitalisblüthe. Wird denn aber der chemische Experte, der niemals reines Digitalin zu untersuchen hat, sondern nur Gemenge des Digitalins mit grossen Quantitäten verschiedenartiger animalischer Materien, wirklichen Nutzen aus einer Reaction ziehen können, welche je nach den bezüglichen Mengen zwischen braun und rosenroth variirt? Es gibt keine zweideutigeren Reactionen für organische Substanzen, als diese braunen, kastanienbraunen, rothen, violetten, rosenfarbenen und ähnlichen Färbungen, welche durch einen so energisch auf organische Körper wirkenden Stoff wie die concentrirte Schwefelsäure hervorgerufen werden. Mehr als drei Viertheile aller animalischen und vegetabilischen Substanzen nehmen in Berührung mit dieser Säure identische oder sehr ähnliche Färbungen an.

Bei Grandeau findet man ausserdem noch die Bemerkung, dass mit concentrirter Schwefelsäure befeuchtetes Digitalin, wenn es den Dämpfen von Brom ausgesetzt wird, sich augenblicklich violett färbt, und zwar von dem tiefsten Violett des Stiefmütterchens bis zu dem Violett der Malven, je nachdem man mehr oder weniger Digitalin zum Versuche verwendet hat. Diese durch concentrirte Schwefelsäure und Brom hervorgerufenen Färbungen treten nach Grandeau bei Anwendung von 5 Milligrammen Digitalin ganz scharf hervor, und auch bei viel geringeren Mengen sollen sie noch recht deutlich sein. Grandeau hat ferner mehre giftige vegetabilische Substanzen denselben Reactionen unterworfen, die ihm nichts dem Aehnliches zeigten.

Ich habe Grandeau's Experimente öfters wiederholt und muss mit Bedauern sagen, dass sie in Fällen von Digitalis- oder Digitalin-Vergiftung von keinem Nutzen sein können. Die wesentlichen Gründe für diese Auffassung sind aus dem nachfolgenden Versuche zu entnehmen. Drei Proben käuflichen Digitalins (zwei derselben waren französischen, die dritte deutschen Ursprungs) und eine Probe von Digitalin, welches zweimal mittelst Chloroform gereinigt worden war, wurden mit concentrirter Schwefelsäure und darauf mit Bromdämpfen behandelt, und zwar gleichzeitig unter derselben Glocke. Sie lieferten vier ausserordentlich verschiedene Färbungen. Nur eine von den vier Proben (es war ein französisches Digitalin) entwickelte die Farbenreihe, welche Grandeau angibt. Das gereinigte Digitalin nahm nur eine schmutzigweinrothe Farbe an und die beiden andern eine braunrothe Färbung. Als hierauf das französische Digitalin, das sich im vorhergehenden Versuche violett färbte, mit einer beinahe unwägbaren Menge von Blutserum gemengt und nun der Grandeau'schen Reaction unterworfen wurde, war es nicht mehr möglich, die violette Färbung wiederzuerhalten. Als ich endlich der aufeinanderfolgenden Einwirkung von concentrirter Schwefelsäure und Bromdampf verschiedene Rückstände natürlicher Flüssigkeiten animalischer oder vegetabilischer Organismen (Speichel, Magensaft, Harn, Sperma, Schleim, verschiedene Pflanzensäfte), die keine Spur von Digitalin enthielten, aussetzte, kam es mehrmals vor, dass eine vorübergehende, aber sehr charakteristische violette Färbung auftrat.

Tannin fällt die wässrigen Lösungen des Digitalins. Es ist dies das einzige Reagens, welches diese Substanz bestimmt präcipitirt, und doch ist diese Fällung eine sehr unvollständige. Einestheils ist das gerbsaure Digitalin selbst etwas löslich in Wasser, dem es eine sehr merkliche Bitterkeit ertheilt; anderntheils hört eine Digitalinlösung auf, durch Tannin gefällt zu werden, sobald sie mit einer gewissen Menge Wassers verdünnt ist. Ausserdem ist das gerbsaure Digitalin ausserordentlich löslich in Weingeist, selbst in sehr schwachem. Diese Fällung des Digitalins hat übrigens durchaus nichts Charakteristisches: die meisten organischen Alkaloide werden ebenfalls dadurch gefällt, ebenso die leimartigen und eiweissartigen Stoffe, die Metallsalze und Erdsalze.

Das Quecksilberchlorid, das Jodkalium, Quecksilberjodid-Jodkalium, die phosphorsaure Molybdänsäure, das Eisenchlorid, der Silbersalpeter, das doppeltchromsaure Kali, der Bleizucker und Bleiessig sind ohne Wirkung auf das Digitalin.

Die Arbeiten von Walz und Kosmann haben ergeben, dass das Digitalin zu den Glykosiden gehört, gleich dem Amygdalin, dem Salicin, Phloridzin, Santonin, Aesculin, Quercitrin u. s. w. Beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure spaltet sich das Digitalin in zwei neue Substanzen: die eine ist völlig analog der Glykose, gährungsfähig, und reducirt gleich dieser das Kupferoxyd zu Kupferoxydul; die andere hat einen weniger bittern Geschmack als das Digitalin selbst, ist auch weniger löslich in Weingeist als dieses und wurde mit dem Namen Digitaliretin bezeichnet. Diese Spaltungen sind noch wenig erforscht.

Aus allen diesen Arbeiten und Versuchen ergiebt sich das wesentliche Resultat, dass Digitalin durch sehr schwache Reagentien tiefgehende Umwandlungen erleiden kann, wodurch seine chemischen und physikalischen Eigenschaften modificirt und abgeändert werden.

Fügen wir hinzu, dass jene aus der Digitalis extrahirte Substanz, das Digitalin, nicht krystallisiren kann, nicht flüchtig ist, keine stöchiometrischen Verbindungen eingeht und sich auch nicht zu bestimmten Spaltungen hergiebt, dass wir nie ganz sicher sind, ob das Digitalin ganz rein ist, und dass uns endlich sichere Kriterien für seine chemische Individualität fehlen.

Die natürliche Folge hiervon ist eine unvermeidliche Verwirrung und die Unmöglichkeit controlirender Versuche, worüber sich Goethals also vernehmen lässt: „Die Irrthümer und die herrschende Verwirrung in Betreff des Digitalins und seiner chemischen Charaktere erklären sich zur Genüge daraus, dass die im Handel verbreiteten Digitalinsorten so ganz verschieden sind. Ich habe mir 4 Proben desselben verschafft, welche von verschiedenen Quellen stammten und unter dem Namen reines Digitalin verkauft wurden, und diese 4 Proben haben mir wesentlich verschiedene chemische Charaktere gezeigt.

„Die erste Probe bildete ein beinahe weisses Pulver, war löslich in Wasser und Weingeist, seine wässrige Lösung wurde aber durch Tannin nicht gefällt. Mit concentrirter Schwefelsäure behandelt löste es sich sehr langsam und ertheilte der Säure eine lebhaft rosenrothe Färbung; ein Zusatz von Wasser, weit entfernt die Mischung grün zu färben, entfärbte dieselbe vollständig, und aus derselben setzte sich langsam ein weisses Pulver ab.

„Die zweite Probe bestand aus kleinen lebhaft gelb gefärbten Stückchen, zwischen denen auch noch solche von bleichgelber Farbe vorkamen. Der Luft ausgesetzt absorbirten dieselben Feuchtigkeit und verwandelten sich rasch in eine klebende pechartige Masse, die zuletzt völlig flüssig

wurde. Sie war löslich in Wasser und Weingeist; die wässrige Lösung wurde reichlich durch Gerbsäure gefällt, aber der Niederschlag war gelb gefärbt. Mit concentrirter Schwefelsäure behandelt löste sich dieses Digitalin zu einer bräunlichrothen Flüssigkeit, welche auf Wasserzusatz schmutziggrün und bald darauf dunkelgelb wurde.

„Die dritte Probe zeigte die Charaktere des reinen Digitalins: eine blassgelbe Farbe, Löslichkeit in Wasser und Weingeist, Löslichkeit in concentrirter Schwefelsäure mit hyacinthrother Farbe, die auf Wasserzusatz in Grün übergeht; mit Tannin behandelt giebt die wässrige Lösung einen reichlichen Niederschlag, welcher sich alsbald in Alkohol löste.

„Die vierte Probe endlich hatte die physikalischen Charaktere des reinen Digitalin's, war aber beinahe unlöslich in Wasser. Mit concentrirter Schwefelsäure behandelt löste sie sich mit einer Farbe, welche dem schmutzigen Rosenroth sich näherte, und auf Zusatz von Wasser entfärbte sich diese Lösung. Die sehr geringe Menge, welche sich im Wasser gelöst hatte, zeigte dieselben Reactionen, bekam aber durch Schwefelsäure eine mehr ziegelrothe Färbung. Die wässrige Lösung wurde durch Tannin nur schwach trübe, ohne einen merklichen Niederschlag zu geben."

Es hält nicht schwer, aus den verschiedenen Methoden der Darstellung des Digitalins alle diese Differenzen erklärlich zu finden. Wenn z. B. das gerbsaure Digitalin durch das Bleioxyd nicht vollständig zersetzt worden ist, so dass noch eine gewisse Menge von Gerbsäure mit dem Digitalin verbunden bleibt, so muss das letztere andere Eigenschaften zeigen, namentlich eine geringere Löslichkeit im Wasser. Wenn anstatt des Bleioxyds Kalk zur Zerlegung des gerbsauren Digitalins angewendet wurde, so kann diese starke Basis theilweise zersetzend auf das Digitalin wirken, die entstandenen Produkte mengen sich dem noch unzersetzten Digitalin bei und modificiren dessen Eigenschaften. Wenn bei der Bereitung des Digitalins schwach saure Lösungen angewendet wurden, oder wenn bei dem Acte der Fällung des Digitalins durch die Gerbsäure momentan andere Pflanzensäuren in Freiheit gesetzt wurden, so können diese namentlich in der Wärme Spaltungen des Digitalins in Digitaliretin und Glykose bewirken, und das erzeugte Digitaliretin wird das erhaltene Digitalin verunreinigen. Wer weiss denn endlich, ob nicht in der Pflanze selbst oder in den Flüssigkeiten, die zu ihrer Extraction dienten, eine beginnende Gährung stattfindet, welche das Digitalin in neue Produkte umwandelt, wie das bei vielen andern Glykosiden der Fall ist? So dürften sich namentlich die von Lefort bemerkten Unterschiede in der Löslichkeit des französischen und des deutschen Digitalins erklären lassen.

Auch die Elementaranalyse des Digitalins hat bis jetzt keine übereinstimmenden Zahlenverhältnisse geliefert. Walz ertheilte dem Digitalin anfangs die Formel $C^{20}H^{18}O^{8}$, später die Formel $C^{56}H^{48}O^{28}$. Kosmann berechnete aus seiner Analyse die Formel $C^{54}H^{45}O^{30}$. Für das Digitaliretin fand Walz $C^{32}H^{26}O^{6}$, Kosmann $C^{30}H^{25}O^{10}$.

Zuletzt noch ein Wort über die Anwendung der Dialyse zur Aufsuchung des Digitalins in Vergiftungsfällen. Die Verhandlungen im Processe la Pommerais waren kaum beendigt, als dem Institut sowohl als der Académie de Médecine Schlag auf Schlag verschiedene Mittheilungen vorgelegt wurden, welche die öffentliche Meinung auf sich lenkten. Nur auf die vier bedeutendsten, jene nämlich von Grandeau, J. Lefort, H. Gaultier de Claubry und Reveil will ich mich einlassen. Alle vier verfolgen das gleiche Ziel, nämlich die Vortheile in's Licht zu setzen, welche die Dialyse bei Aufsuchung von Giften im Allgemeinen und von

Digitalin im Besondern darbiete. Der Zusendung von Grandeau, als der ersten der Zeit nach, folgte unmittelbar eine Reclamation von J. Lefort, welche dann ihrerseits als schlecht begründet nach einander von Gaultier de Claubry und von Reveil zurückgewiesen wurde. So schloss Gaultier de Claubry mit der Bemerkung, beim Processe la Pommerais habe Roussin einen falschen Weg eingeschlagen, indem er die Dialyse nicht anwendete. Dies ist jedoch ein starker Irrthum, denn in dem betreffenden Berichte von Tardieu und Roussin heisst es ausdrücklich: „Die versuchte Reinigung durch Dialyse hatte keinen Erfolg.“ Die Erfolglosigkeit der Dialyse in diesem Falle war übrigens unschwer vorher zu sehen.

Schon seit längerer Zeit war ich damit beschäftigt, die Graham'sche Dialyse zur Reinigung giftiger Substanzen, die bei gerichtlichen Untersuchungen aus den Organen erhalten werden, zu benutzen. Aus zahlreichen in dieser Richtung unternommenen Versuchen, bei denen die Natur des intermediären porösen Körpers, die zu dialysirenden Gifte, so wie die Natur und Concentration der mit den Giften gemengten organischen Materien wechselten, ergab sich, dass die dialytische Diffusion weit davon entfernt ist, bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen so entschiedene und scharfe Resultate zu liefern, wie Graham und andere Beobachter in ihren Abhandlungen anführen. In keinem Falle erfolgt eine vollständige Abtrennung. Wenn man bestimmte Substanzen, z. B. Eiweiss oder Serum, Gummischleim, Leim u. s. w. nimmt, und dann im Laboratorium mit einzelnen gewählten Giften, wie etwa mit arseniger Säure operirt, so gelangt man ohne Zweifel dahin, in der Flüssigkeit des äussern Gefässes ein Minimum des Giftes mit einer geringeren Menge organischer Materie gemengt aufzufinden, als in der Flüssigkeit des Dialysators. Wenn aber dieser eingeschränkte und unvollständige Durchgang auch unter den günstigsten Bedingungen sich schon sehr launenhaft erweist, so verliert er oftmals ganz und gar seinen Werth, so bald es sich um praktische Ausführung gerichtlich-chemischer Analysen handelt. Dann hat man nicht mehr reines und frisches Albumin, oder eine Gummilösung, oder andere künstliche Mischungen vor sich, wie bei jenen Versuchen im Laboratorium, auch sind die giftigen Agentien nicht im Voraus bekannt und ihre Mengen sind oft ausserordentlich gering. Der chemische Experte muss diese kleinen Mengen von Gift oft in beträchtlichen Mengen verfaulter Organe, in erbrochenen Massen jeder Art, zuweilen in galligen und fäcalen Materien aufsuchen. Unter solchen Verhältnissen, wie sie die wirkliche Praxis bietet, liefert die Anwendung der Dialyse beinahe niemals genügende Resultate. Das den Dialysator umgebende Wasser wird mit einer Menge von gelösten mineralischen und organischen Substanzen geschwängert, und der Dialysator hält hartnäckig den grössten Theil der giftigen Substanz zurück, wäre letztere auch noch so diffussibel. Dazu kommt noch, dass diese Methode in vielen Fällen ganz unbrauchbar wird, wenn die giftigen Substanzen in mitten der animalischen Materien ihre Löslichkeit verloren haben. Wird z. B. die Dialyse bei Organen und bei erbrochenen Massen in Anwendung gezogen, worin kleine Mengen von Blei-, Quecksilber-, Kupfer-, Antimon-, Morphin-, Strychninsalzen enthalten sind, oder bei Phosphorvergiftung, so findet man in dem äusseren Wasser des Dialysators keine Spur der genannten giftigen Stoffe.

Da bisher noch keine Versuche über das dialytische Diffussionsvermögen des Digitalins angestellt worden waren, so hielten es Tardieu und Roussin für ihre Pflicht, dieses physikalische Trennungsmittel zu

versuchen, um wo möglich das alkoholische Extract des von der Wittwe de Pauw Erbrochenen zu reinigen. Zu diesem Zwecke vertheilte Roussin einen Theil des erwähnten Extracts in 15 Gramme Wasser und brachte diese Flüssigkeit in einen kleinen Dialysator, dessen Membran aus vegetabilischem Pergament bestand. Nach Verfluss von 4 Stunden war das destillirte Wasser im äusseren Gefässe schon stark gefärbt, zeigte aber dessen ungeachtet eine nur wenig merkliche Bitterkeit, während die Lösung im Dialysator eine ausserordentliche Bitterkeit besass; nach 8 Stunden war das äussere Wasser stark gefärbt, sogar trübe und ein wenig bitter; nach 16 Stunden war dasselbe stark braun geworden, zeigte jedoch eine auffallend geringere Bitterkeit als die Flüssigkeit im Dialysator. Beim Verdampfen einer Portion der äusseren Flüssigkeit zeigte es sich, dass eine beträchtliche Menge salziger und organischer Materien die Membran durchwandert hatte, daneben aber nur eine geringe Menge bitterer Materie, und dass es somit nicht mehr am Platze war, einen Versuch länger fortzusetzen, der unzweifelhaft dahin geführt hätte, durch eine spontane Veränderung der Materien die Zersetzung des giftigen Princips selbst zu veranlassen.

Der Zweck bei Anstellung dieses Versuchs ging nicht dahin, das reine Digitalin zu isoliren, ein Ding der Unmöglichkeit selbst unter den günstigsten Bedingungen, sondern aus dem Extracte sollte nur eine gewisse Anzahl von organischen Produkten verschiedener Natur enfernt werden, deren Masse, indem sie das Gift verdünnte, die durch das physiologische Experiment zu gewinnenden Resultate abschwächen konnte.

Nicht absichtslos habe ich alle das Digitalin kennzeichnenden Charaktere ausführlich mitgetheilt. In dieser Uebersicht sind unsere gegenwärtigen Kenntnisse über diese Substanz eben so vollständig als getreu niedergelegt; diese einfache Auseinandersetzung kann aber als sicherer Beweis dienen, dass dieselbe durch die chemischen und physischen Charaktere nicht genügend gekennzeichnet wird. Es bedarf keiner Sophismen, keiner berückenden Unterstellungen, keiner Ausnahmsfälle, womit man sonst eine Sache zu bemänteln pflegt, um einzusehn und gleichsam handgreiflich zu machen, dass der Experte durch chemische Reagentien allein die Gegenwart dieses Körpers nicht mit Sicherheit zu erkennen vermag.

Nehmen wir selbst an, der Chemiker erhalte vom Gerichte den Auftrag, die Natur eines Pulvers zu ermitteln, das sich in einem überschickten Glase befindet, dieses Pulver aber sei gewöhnliches Digitalin, so wie man es im Handel findet und sein Gewicht betrage 0,50 Gramme, eine gewiss beträchtliche Menge, wenn man sich der Wirksamkeit dieser Substanz erinnert. Ein solcher sicherlich ganz unwahrscheinlicher Fall wäre wohl der glücklichste, den man sich erdenken könnte, um alle Reactionen mit Leichtigkeit auszuführen. Folgen wir nun dem Experten in's Laboratorium, um seinen Untersuchungen beizuwohnen. Die mikroskopische Untersuchung enthüllt ihm nur ein völlig amorphes Pulver, ohne irgend eine Spur von Krystallisation. Auf die Zunge gebracht zeigt dieses Pulver, wegen seiner geringen Löslichkeit, anfangs nur sehr wenig Geschmack. Nach einigen Augenblicken entwickelt sich dann ein bitterer Geschmack; da aber diese Bitterkeit nichts Charakteristisches darbietet und eine Menge organischer Produkte diese Bitterkeit in demselben, ja in einem noch bezeichnenderen Grade besitzen, so wird dieses Kennzeichen keine Aufklärung bringen. Mit kaltem Wasser löst sich die Substanz kaum; der Zusatz einer Säure oder eines Alkalis ändert nichts an dieser Schwerlöslichkeit. Alkohol löst die Substanz; die alkoholische Lösung hinter-

lässt beim Verdampfen einen syrupartigen oder sich abschuppenden Firniss, ohne Andeutung von Krystallisation. In der Hitze zersetzt sich jene Substanz, verflüchtigt sich aber nicht. Mit Schwefelsäure, Salzsäure, concentrirter Salpetersäure behandelt liefert sie unbestimmte Färbungen, die einer Menge von organischen Substanzen gemeinsam sind. Tannin fällt sie aus concentrirter wässriger Lösung, aber der weisse, amorphe Niederschlag bietet nichts Charakteristisches dar, da eine Menge von alkaloidischen, albuminösen, gelatinösen und sonstigen Substanzen das nämliche Verhalten zeigen. Die gewöhnlichen Reagentien der analytischen Chemie, wenn sie nach einander in Anwendung kommen, geben keinen Niederschlag und lassen den Experten im Unklaren. Die geringe Quantität jener Substanz, über welche er verfügte, ist erschöpft, ohne dass er dahin gelangt, die Natur derselben zu entdecken, ja selbst nur zu vermuthen.

Denken wir uns ferner, dass durch die gerichtliche Untersuchung selbst oder durch die Geschicklichkeit des Experten ein begründeter Verdacht über die Natur jenes Pulvers hervorgerufen wurde, und es lediglich darauf ankommt, zu wissen, ob man es mit wirklichem Digitalin zu thun habe oder mit einem anderen Produkte. Die so gestellte Frage würde bei jeder andern giftigen Substanz sehr leicht zu beantworten sein, bietet aber hier noch unüberwindliche Schwierigkeiten. Worin bestehen denn die Charaktere des Digitalins? Es giebt keine specifischen Kennzeichen desselben und ich habe weiter oben hinreichend dargethan, dass selbst für ein zweimal mittelst Chloroform gereinigtes Digitalin (eine Behandlung, welche die Industrie und das therapeutische Bedürfniss demselben niemals angedeihen lassen) diese Charaktere verhüllt und unvollständig bleiben, und dass sie beim gewöhnlichen Digitalin in den Apotheken je nach der Probe und dem Bereitungsverfahren dem Wechsel unterliegen. Jeder Versuch einer Elementaranalyse würde nur die Unsicherheit und die Verlegenheit der chemischen Bestimmung vermehren, anstatt Licht in dieselbe zu bringen.

Ist nun die Schwierigkeit oder vielmehr die Unmöglichkeit, zum Ziele zu gelangen, so ausgesprochen in dem Falle, wo der Chemiker mit einer grösseren Menge reinen und unvermengten Digitalins arbeitet, und sich nicht vor jenen gemischten Reactionen zu fürchten braucht, welche zur Täuschung oder Unsicherheit führen, welches selbst nur annäherndes Resultat darf man da von der Anwendung chemischer Reactionen erwarten, wenn es sich nicht um eine eingebildete, sondern um eine wirkliche gerichtlich-chemische Untersuchung handelt, um eine Vergiftung mit Digitalin oder mit Digitalis selbst, wo eine sehr kleine Menge des wirksamen Princips in mehren Kilogrammen von Organen und halbflüssigen Dejectionen sich vertheilt findet? Wie sorgsam und geschickt man auch verfahren mag, die giftige Substanz wird zuletzt noch mit organischen Produkten gemengt bleiben, die eben so unbekannt wie complex sind und den dunklen Reactionen des Digitalins noch dunklere Reactionen zugesellen.

Bei diesem Stande der Dinge geziemt es sich, bei einer andern Wissenschaft die Lösung der Aufgabe zu suchen; das ist die Physiologie.

Die physiologischen Experimente, welche der Arzt allein unternehmen und leiten kann, sind bestimmt, die beiden Fragen zu beantworten: enthalten die der Untersuchung unterworfenen Organe eine giftige Substanz? und was ist das für eine Substanz? Um diese doppelte Frage zu lösen, wählt der Arzt Thiere, die er am geeignetsten für den

physiologischen Versuch hält und eine Methode, die den Umständen am meisten entspricht. Der chemische Sachverständige hat in diesem Falle die Aufgabe, durch passende Proceduren die zu den physiologischen Experimenten tauglichsten Lösungen oder Extracte herzustellen, und darüber muss hier noch geredet werden.

Bei der gerichtlichen Untersuchung einer Vergiftung durch Digitalis oder Digitalin erfordert die Behandlung der Organe und Dejectionen in der That eine besondere Sorgfalt. Da übrigens das Digitalin das wirksame Princip der Digitalis repräsentirt, so bedarf es nicht einer getrennten Betrachtung der Digitalisvergiftung und der Digitalinvergiftung, und habe ich nur das passendste praktische Verfahren anzugeben, wodurch die giftige Substanz aus den Organen gezogen und in ein kleines Volumen gebracht wird.

Der allerwichtigste Punkt hinsichtlich der Eigenschaften des Digitalins ist seine grosse Umwandelungsfähigkeit, in wässriger Lösung sowohl als in sauren oder alkalischen Flüssigkeiten. Es ist dringend geboten, gleich beim Beginn der chemischen Untersuchung den Ursachen dieser Veränderlichkeit zuvorzukommen und ihnen unmittelbar entgegen zu arbeiten; es ist sodann von der grössten Wichtigkeit, ein Ausziehungsmittel zu wählen, welches das Digitalin leicht löst, die grösste Anzahl der fremden Substanzen entfernt, durch seine Beschaffenheit zur Erhaltung des wirksamen Princips selbst beiträgt und dasselbe nicht umändert. Der reine concentrirte Weingeist ist ohne Widerspruch diese Flüssigkeit und eignet sich am besten zu dieser Untersuchung.

Der Magen und Darmkanal werden aus den Gefässen, in denen sie aufbewahrt wurden, genommen, auf einer saubern grossen Glasscheibe ausgebreitet, der Länge nach aufgeschnitten und der aufmerksamsten und minutiösesten Besichtigung unterworfen, wobei man sich der Lupe und selbst einer schwachen mikroskopischen Vergrösserung bedienen kann. Diese Besichtigung ist von der grössten Wichtigkeit und enthüllt oft die Gegenwart des Giftes in Natur. Der Experte kann so das Digitalispulver selbst oder gröbere Stückchen von Digitalisblättern entdecken. Wenn die Vergiftung mit der Digitalistinctur stattgefunden hat, so wird der Magen eine grünliche Färbung zeigen und es kann selbst noch ein alkoholischer etwas viröser Geruch vorhanden sein, der auf die Spur der Vergiftung leitet. War der Tod die Folge der Einführung von Digitalin oder von jener pharmaceutischen Zubereitung, die unter dem Namen Granules de digitaline bekannt ist, so können bei aufmerksamer Betrachtung des Magens und des Darms vielleicht kleine Portionen eines gelblichen Pulvers oder Bruchstücke von unvollständig gelösten Granules gefunden werden. Jeden fremden Körper, jede verdächtige Substanz muss der Chemiker herausnehmen und weiterhin untersuchen. Die Ausleerungen jeder Natur, namentlich die Produkte des Erbrechens, welches so häufig bei der Digitalisvergiftung auftritt, müssen, wenn sie aufgesammelt worden sind, einer eben so genauen Besichtigung unterworfen werden, wie der Magen und der Darm.

Sind diese Voruntersuchungen beendigt, so werden die Organe in sehr kleine Stücken zerschnitten und alsbald in einen geräumigen Glaskolben gegeben, welcher sehr reinen 95grädigen Weingeist enthält. Man bringt den Kolben in ein Wasserbad, das auf etwa 30° C. erhitzt ist und bewegt die Masse häufig, um die Extraction zu beschleunigen. Nach 24-stündiger Digestion bringt man den Brei auf ein Filter von schwedischem Papier, lässt abtropfen und wäscht den Inhalt des Filters mit 95grädigem Weingeist nach, bis derselbe gehörig erschöpft ist. Sämmtliche alkoho-

lische Flüssigkeiten werden vereinigt und noch einmal filtrirt, wenn sie trübe geworden sein sollten. Den Weingeist destillirt man dann im Wasserbade grösstentheils ab, und dampft zuletzt in der Porzellanschale im Wasserbade bei gelinder Wärme bis zur Consistenz eines weichen Extractes ein.

Dieses Extract kann dem Arzte zur Vornahme der physiologischen Experimente zugestellt werden. Es kann aber auch eine nochmalige Auflösung dieses Extractes in Weingeist von 95 Grad, dann Filtration und abermalige Abdampfung im Wasserbade vorgenommen werden, um noch mehr von der fremden thierischen Materie fortzuschaffen, wenn ein vorläufiger Versuch mit einer kleinen Menge der Substanz ergeben hat, dass eine solche neue Operation von Nutzen sein werde.

Diese einfache Procedur der Concentration des Digitalins durch ein einziges Lösungsmittel, das seiner Natur nach ohne umändernde Wirkung auf die giftige Substanz ist, bietet für gerichtliche Untersuchungen den unbestreitbaren und kostbaren Vortheil, dass keine inneren Reactionen in den Organen entstehen, kein neues Produkt sich bildet, und das giftige Princip unverändert bleibt. Von allem, was der Alkohol auflöst, darf der Experte die Ueberzeugung haben, dass es den der Untersuchung unterworfenen Körpern nur einfach entzogen wurde und sich in den Organen bereits in dem Zustande vorfand, in welchem es beim Verdunsten des Lösungsmittels hinterbleibt.

Ich habe die giftige Substanz noch mehr zu concentriren versucht, indem ich das obenerwähnte alkoholische Extract in wenig Wasser *löste*, die so erhaltene Lösung filtrirte und mit einer Tanninlösung fällte. Ich glaubte annehmen zu dürfen, dass zur Extraction des Digitalins aus der Pflanze angewendete Verfahren werde auch bei Reinigung des fraglichen Extractes ein günstiges Resultat liefern. Dem ist leider nicht so; der directe Versuch hat mich belehrt, dass der Experte sich der Gefahr aussetzen würde, keine Früchte seiner Arbeit zu sehen, wenn er jener vermeintlichen Verbesserung unüberlegt Folge gäbe. Die beiden folgende Versuche lassen in dieser Beziehung keinen Zweifel bestehen.

1. Der Magen eines mit 15 Centigrammen Digitalin vergifteten Kaninchens wurde nach dem obenbeschriebenen Verfahren behandelt und das erhaltene alkoholische Extract, an Gewicht 6,24 Gramm betragend, wurde in zwei gleiche Portionen getheilt. Die erste Portion wurde zurückgestellt. Die zweite Portion wurde in 8 Cubicentimetern lauwarmen Wassers aufgelöst, dann filtrirt und die filtrirte Lösung wurde mit einigen Tropfen reiner concentrirter wässriger Tanninlösung gefällt: nach Verfluss von 2 Stunden hatte sich ein flockiger Niederschlag gebildet, der von der überstehenden Flüssigkeit getrennt und noch feucht mit einem leichten Ueberschuss von frischbereitetem sehr reinen Bleioxydhydrat gemengt wurde. Der so erhaltene Brei wurde langsam bei einer Temperatur von 50°C. getrocknet, darauf bis zur völligen Erschöpfung mit 90grädigem Weingeist ausgezogen. Nach vorsichtiger Verdampfung des Weingeistes blieb ein stark gefärbter Rückstand, der beinahe gar nicht bitter schmeckte. Die gesammte Menge wurde einem Kaninchen beigebracht, und es trat dadurch kein Symptom von Vergiftung bei diesem Thiere auf. Der Rhythmus und die Frequenz der Herzschläge blieben unverändert. Als dann die andere reservirte Portion des ursprünglichen alkoholischen Extracts in derselben Weise einem gleichkräftigen Kaninchen beigebracht wurde, starb dieses nach 2 Stunden 25 Minuten, nachdem eine beträchtliche Abnahme, eine auffallende Intermittenz und Unregelmässigkeit der Herzschläge eingetreten war.

2) Dreissig Centigramme Digitalin wurden mit 500 Grammen animalischer Materie aus dem Verdauungskanale eines frischgetödteten Hundes gemengt. Durch methodische Behandlung dieser Masse mit Weingeist von 95° erhielt ich 14,50 Gramme alkoholisches Extract, welches in 30 Gramme lauwarmen destillirten Wassers vertheilt wurde. Nach einer zweistündigen Digestion unter häufigem Schütteln wurde die trübe Flüssigkeit filtrirt und der Filterinhalt mehremale nacheinander mit lauwarmem Wasser ausgewaschen. Ungeachtet dieser erschöpfenden Behandlung behielt dieser Rückstand eine sehr grosse Bitterkeit: einer Taube beigebracht bewirkte er in 28 Minuten den Tod derselben. Die filtrirte Flüssigkeit war ebenfalls sehr bitter; sie wurde mit grosser Vorsicht durch eine wässrige Tanninlösung gefällt, bis der Zusatz eines weiteren Tropfens dieser Lösung keine Fällung mehr bewirkte, dann auf ein Filter gebracht. Das Filtrat schmeckte noch sehr bitter; bis zur Consistenz eines dünnen Syrups verdampft und einer Taube beigebracht, bewirkte es den Tod derselben nach 21 Minuten.

Diese Versuche sprechen deutlich genug; es ergibt sich aus ihnen klärlich, dass die Fällung eines digitalinhaltigen complexen Extracts durch Tannin ein werthloses Verfahren ist, welches in der Mehrzahl der Fälle dazu führen würde, das Digitalin in den Extracten und Lösungen, in denen es enthalten ist, zu übersehen.

### Physiologische Versuche.

Wenngleich die Chemie unvermögend ist, die Digitalisvergiftung auf unzweideutige Weise darzuthun, so verschafft sie uns doch andererseits die Mittel zur weiteren Verfolgung des Giftes, nämlich mittelst des physiologischen Versuchs.

Von den hierbei sich geltend machenden allgemeinen Principien war bereits oben (S. 62) die Rede; die Verwerthung derselben in dem einen Fall von Digitalinvergiftung hat sich bestens bewährt, und ist dadurch den Einwürfen begegnet worden, die man gegen die Benutzung des physiologischen Versuchs bei gerichtsärztlichen Untersuchungen erhoben hat.

Beim Digitalin treten uns in der That die beiden Punkte entgegen, welche die Benutzung des physiologischen Versuchs nicht blos empfehlenswerth, sondern zur unumgänglichen Nothwendigkeit machen: es ist eine Substanz, die durch keinerlei charakterische chemische Eigenschaften sich auszeichnet; daneben aber übt dasselbe auf ein besonderes Organ, auf das Herz, eine specifische und genau bekannte Wirkung. Nicht diese oder jene chemische Substanz, vielmehr das Herz eines lebenden Thieres ist das eigentliche Reagens auf Digitalin.

Das erste Erforderniss geht dahin, dass das aus den Organen der vergifteten Person extrahirte Gift concentrirt und in eine Form gebracht wird, in der es zu den Versuchen benutzt werden kann. Im Vorhergehenden wurde angegeben, wie ein möglichst reines Extract sich erhalten lässt. Je nach der verfügbaren Menge dieses Extractes wird sich die Menge der auszuführenden Versuche und die Art ihrer Ausführung zu richten haben.

Zwei Reihen von Versuchen sind auszuführen. Durch eine erste Versuchsreihe soll nur ganz im Allgemeinen die giftige Beschaffenheit des Extractes dargethan werden, ohne alle Rücksicht auf das besondere darin enthaltene Gift; durch eine zweite Versuchsreihe dagegen soll die specifische Einwirkung auf das eine oder das andere Organ ermittelt werden,

woraus dann erhellt, welches bestimmte Gift in jenem Extracte enthalten ist. Zur ersten Versuchsreihe nimmt man am besten Hunde; zu den Versuchen der zweiten Reihe, zumal wenn es sich um Digitalin handelt, reichen auch Frösche aus. Aus den bereits weiter oben vorgeführten Gründen benutzt man aber zu diesen wie zu jenen Versuchen die subcutane Injection.

Wird bei einem Hunde eine genügende Quantität des Extractes, welches aus den erbrochenen Massen oder aus Leichentheilen einer durch Digitalin vergifteten Person gewonnen wurde, subcutan injicirt, so treten die nämlichen Symptome auf, die bei jener vergifteten Person beobachtet wurden. Nach $^3/_4$ bis $1^1/_2$ Stunden nimmt der Hund eine liegende Stellung ein, er erscheint ganz hinfällig, dabei unruhig, und es dauert nicht lange, so erbricht er schleimige Massen mit Galle gemengt. Dieses Erbrechen kehrt häufig wieder, namentlich bei jeder Bewegung des Thieres. Man beobachtet ein beschleunigtes und ungleichmässiges Athmen; der Herzschlag ist zuerst stürmisch und unregelmässig, dann aber verlangsamt er sich allmälig immer mehr, so dass nach 3 bis 4 Stunden blos 30, oder gar nur noch 20 bis 15 Stösse gefühlt werden. Die Schwäche des Thieres nimmt immer mehr zu, dasselbe vermag sich kaum auf den Beinen zu halten und ändert nur mühsam seinen Platz. Der Puls wird immer schwächer und ist im höchsten Grade unregelmässig, abwechselnd etwas stürmisch und dann ganz verschwindend. Auch die Herzstössse werden kraftloser. (Nach 19 Stunden wurden in dem einem Falle 70 Stösse weniger gezählt. Dabei machte sich das Intermittirende in solcher Weise geltend, dass nach einer Pause von ein Paar Secunden zunächst 6 bis 7 beschleunigte Herzstösse folgten und dann ein Moment vollständiger Ruhe eintrat; hierauf kamen wiederum mehr oder weniger starke, immer etwas beschleunigte Stösse, die aber ebenfalls ganz plötzlich wieder aufhörten. Das Athmen war beschleunigt und ungleichmässig. Die Gehirnfunctionen schienen nicht gestört zu sein, und das Thier verendete fast ohne Agonie nach 21 Stunden. Die Autopsie wurde ein Paar Stunden nach dem Eintritte des Todes vorgenommen, und alle Organe zeigten anscheinend normales Verhalten, mit Ausnahme des Herzens. Beide Ventrikel waren offenbar contrahirt, die Vorhöfe dagegen erweitert, und alle Höhlen enthielten schwarzes, dickes, zum Theil coagulirtes Blut. Das Herz war in der Form verändert und zeigte eine Art von Turgescenz. An der Herzspitze, aber noch mehr neben derselben, bemerkte man, als das Pericardium weggenommen wurde, ein Paar stärker geröthete Erhebungen. — Wäre das Thier gleich nach dem Verenden secirt worden, wo die Digitalinwirkungen wohl noch besser hätten erkannt werden können, dann hätte das Herz vielleicht ein anderes Aussehen gezeigt, dessen noch weiterhin gedacht werden soll.)

Die Uebereinstimmung der Symptome und des Krankheitsverlaufes bei einer durch Digitalin vergifteten Person und bei jenem durch das besprochene Extract vergifteten Hunde ist nicht zu verkennen. Neben dieser allgemeinen Aehnlichkeit treten aber die Störungen in der Herzthätigkeit in den Vordergrund, und das führt mit Nothwendigkeit darauf, am Herzen selbst zu experimentiren, um die wesentlichen Erscheinungen der vermutheten Digitalinvergiftung zur Anschauung zu bringen.

Durch die physiologischen Untersuchungen von Traube (Annalen des Krankenhauses zu Berlin. Berlin, 1850), von Stannius (Archiv f. physiologische Heilkunde, X. 2. 1851), von Vulpian (Mémoires de la Sociète de Biologie 1855. T. II. p. 67), von Dybkowsky und Pelikan (Zeitschr. f. wissensch. Zoologie,

1862. XI. 3. p. 279.), von Homolle (Archives générales de Médecine. 1861, Juillet und Moniteur scientifique. 1864, Juin), von E. Coblentz (Diss. De la Digitale pourprée comme agent antipyrétique. Strasbourg, 1862) wissen wir jetzt aufs Genaueste, wie das Digitalin aufs Herz wirkt. Zuerst nämlich stellt sich eine Beschleunigung der Herzschläge ein, die alsbald einer fortschreitenden Verlangsamung derselben Platz macht: sie werden unregelmässig und stürmisch, verlieren dann an Frequenz, werden immer schwächer, jedoch zwischendurch von ungleichen Perioden grösserer Lebhaftigkeit unterbrochen, und hören zuletzt ganz auf, so dass das Thier verendet. Unmittelbar nach dem Tode scheint das Herz zu erschlaffen, aber schon nach ein Paar Minuten verfällt es vorzeitig einer Todtenstarre, die mehre Stunden anhält, was damit zusammenhängt, dass die elektrische Erregbarkeit des Herzens bei den durch Digitalin vergifteten Thieren sich rascher verliert, als bei sonst einer Todesart. Claude Bernard, der beim Prozesse la Pommerais als Sachverständiger zugezogen wurde, entwickelte die wesentlichen Wirkungen des Digitalins auf den centralen Kreislaufsapparat ganz in Uebereinstimmung mit den Ergebnissen unserer gerichtsärztlichen physiologischen Versuche, dass nämlich der Tod eintritt, weil das Herz zu schlagen aufhört, und dass eine andauernde Todtenstarre in den Ventrikeln sich ungemein rasch entwickelt, bei Hunden fast unmittelbar nach der letzten Systole der Ventrikel, und dass beim Frosche der Ventrikel nach Pelikan immer im Zustande vollkommener Contraction zum Stillstande kommt.

Wird von jenem Extracte, welches aus dem Erbrochenen oder aus Leichentheilen einer durch Digitalin vergifteten Person erhalten worden ist, etwas unter die Haut des Schenkels oder des Bauches von einem Frosche gebracht, so werden die Herzstösse unregelmässig: nach 6 Minuten zählte man 16 Stösse weniger, nach 20 Minuten waren es nur noch halb so viele, wie zu Anfang, nach 25 Minuten beobachtete man nur noch ein Drittheil der ursprünglichen Menge, und nach einer halben Stunde bewegte sich das Herz gar nicht mehr. Dabei zeigt sich eine solche Unregelmässigkeit, dass die verlangsamten, dabei aber höchst ausgiebigen Contractionen das Blut niemals vollständig aus dem Herzen austreiben. Bewegt sich das Herz nicht mehr, dann ist der Ventrikel contrahirt, die Arterien dagen sind aufgetrieben.

Greift man zum physiologischen Experimente, um die Natur eines Giftes zu ermitteln, so ist es sachgemäss, wenn neben den Versuchen mit dem fraglichen Extracte auch noch Controlversuche mit dem Gifte selbst im reinen Zustande ausgeführt werden. Namentlich soll dies bei Digitalinvergiftung geschehen.

Als sechs Tropfen einer Digitalinsolution (1 Th. Digitalin auf 500 Th. destillirtes Wasser) unter die Bauchhaut von Fröschen gebracht wurden, trat die Verlangsamung und das Aufhören der Herzbewegungen nur noch etwas rascher ein, als in jenem Versuche, wo das fragliche Extract genommen worden war. Es entwickelten sich nämlich der Reihe nach die gleichen Verlangsamungen der Herzbewegung, aber die vollständige Ruhe des Herzens erfolgte noch drei Minuten früher.

Zur Vergleichung theile ich auch noch genauer einen Versuch mit reinem Digitalin bei einem dem Menschen näher stehenden Thiere, beim Hunde mit. Bei einem mittelgrossen erwachsenen Thiere wurde an der Innenseite des rechten Schenkels die Haut etwa 2 Centimeter lang durchschnitten und etwas abgelöst. Dann wurden, um 2 Uhr 10 Minuten, 4 bis 5 Gramme Wasser, worin 5 Centigramme Digitalin gelöst waren,

injicirt. Der Hund war darnach unruhig, verkroch sich dann aber in einen Winkel des Laboratoriums, leckte die Wunde, aus der etwas Blut kam, geiferte eine klebrige fadenziehende Flüssigkeit, und fing nach zehn Minuten an zu erbrechen. Die Uebelkeit mochte wohl dadurch entstanden sein, dass er beim Lecken etwas von dem Gifte verschluckt hatte. Zehn Minuten nach Beginn des Versuches waren die Herzschläge stürmisch und noch gleich frequent (92) wie zu Anfang. Es stellte sich etwas Keuchen ein; der Hund soff viel und erbrach wieder. Nach Verfluss von 20 Minuten wurde er unruhiger, er wankte und war unsicher: die Herzschläge waren unregelmässig und auf 76 gefallen, das Athmen war keuchend und beschwerlich, die Pfoten fühlten sich kühl an. Nach 35 Minuten wurden nur noch 55 Herzschläge gezählt, und 7 bis 8 Minuten später waren es blos noch 52. Legte man die Hand auf den Thorax, so erkannte man den unregelmässigen Rhythmus der Herzthätigkeit: man fühlte keine einzelnen Stösse, sondern eine Folge schwirrender Wogen, die immer kleiner wurden. Der Hund verendete 48 Minuten nach Beginn des Versuchs und wurde alsogleich geöffnet. Das ausgedehnte Herz war nicht mit rothem Blute, sondern mit schwarzem Blute angefüllt. Nach 3 bis 4 Minuten begann das Herz zu erhärten, es contrahirte sich und verharrte in diesem rigiden Zustande bis zum nächsten Morgen. Nirgends fand sich ein blutiger Erguss, weder an den Pleuren, noch am Pericardium, noch am Peritoneum.

**b) Konnte jene Substanz den Tod herbeiführen und war die verabreichte Menge hierzu ausreichend?**

Die Digitalis bewährt sich in allen Formen als ein Gift. Am wirksamsten ist der frische Saft der Pflanze, sowie das Decoct oder Infusum der Blätter: ein Infusum von $2^1/_2$ Grammen Folia Digitalis konnte den Tod herbeiführen. Das Pulver derselben hat bei einem zehnjährigen Kinde zu 5 Centigrammen, bei Erwachsenen zu 1 bis 3 Grammen ernstliche Zufälle hervorrufen können. Das Extract wirkte bei einer Frau tödtlich, die von einer 150 Gramme betragenden Solution, worin 1 Gramm Extr. Digitalis enthalten war, 4 Esslöffel genommen hatte. Tinctura Digitalis endlich hat zu 5 Grammen (ein starker Kaffelöffel voll) sehr bedenkliche Vergiftungserscheinungen hervorrufen können, und zu 25 Grammen hat sie getödtet.

In den erwähnten Fällen von Digitalinvergiftung, die nicht tödtlich abliefen, waren 25, 46, 50 und 56 Milligramme auf einmal oder auf zweimal genommen worden. Das sind verhältnissmässig grosse Dosen, denen manche Personen sicherlich unterliegen dürften. Wie viel in dem Pommerais'schen tödtlich verlaufenden Falle gegeben worden war, liess sich nicht genau ermitteln; wahrscheinlich indessen war hier eine grössere Menge in Anwendung gekommen.

**c) Kann die aus den Organen der Leiche extrahirte angeblich digitalinhaltige Substanz die giftigen Eigenschaften, welche durch den physiologischen Versuch dargethan worden sind, einem andern Principe verdanken?**

Die Frage in dieser Fassung tritt uns hier zum ersten Mal entgegen, wo die aus Leichentheilen extrahirte Substanz zu physiologischen Versuchen benutzt wurde. Offenbar wird sie aber nicht lediglich beim Digitalin vorkommen, vielmehr in allen Fällen aufgeworfen werden können, wo

der Sachverständige bei einer Vergiftung durch einen vegetabilischen Körper mittelst der chemischen Reactionen keinen entschiedenen Aufschluss erhält und deshalb zum physiologischen Versuche greift. Um Wiederholungen zu vermeiden, lasse ich mich daher hier umständlicher und ganz im Allgemeinen auf diese Frage ein.

Streng genommen haben wir es hier nicht mit einer dem Sachverständigen vorzulegenden Frage zu thun, sondern mit den Einwürfen, welche gegen die Methode, das physiologische Experiment für die Auffindung von Giften nutzbar zu machen, erhoben worden sind. Ich habe mit Entschiedenheit verlangt, dass sorgfältig zubereitete Extracte zu jenen Versuchen verwendet werden, um sicher zu sein, dass nur jenes ursprünglich in den Körper eingeführte Gift, mit Ausschluss jedes anderen Princips, durch die chemische Procedur in einen concentrirten Zustand versetzt worden ist. Wenn dann die unter den obenerwähnten Vorsichtsmaassregeln erzielten Extracte bei Thieren Vergiftungserscheinungen hervorrufen, so ist das wohl ein Beweis dafür, dass sie dem Körper einer vergifteten Person entstammen, auch dass jene giftige Eigenschaft nicht aus irgend einer zufälligen Quelle herrührt. Oder sollte die tödtliche Einwirkung jener Extracte davon herrühren, dass sie putride thierische Substanzen enthalten, die im Erbrochenen oder in den Leichentheilen sich vorfanden? Darf man die entschieden giftige Wirkung derselben mit jener eines fauligen oder sonst veränderten Fleisches in Parallele stellen? Wird man etwa, um es mit einem Worte zu sagen, die Folgen einer bei einer Section erlittenen Verletzung, oder die Symptome einer Wurstvergiftung mit den bei jenen Versuchen auftretenden Erscheinungen in Parallele stellen dürfen?

Man würde sich dann der Verwechselung eines Giftes mit einem wirklichen Fermente oder einem Virus schuldig machen. Das Ferment oder Virus wirkt in unendlich kleinen Mengen auf ausnehmend grosse Substanzmassen, ein Gift dagegen wirkt nur dann auf einen Organismus ein, wenn es in einer mehr oder weniger bestimmten Menge in Anwendung kommt. Das Ferment ist ein Organismus, dessen Wirkung weiter und weiter greift, wobei langsam und forschreitend eine specifische Zersetzung des umgebenden Materials stattfindet und das Ferment selbst eine unbeschränkte Vermehrung erfährt; das Gift ist kein Organismus und erfährt keine Vermehrung, wenn es auf den thierischen Körper einwirkt. Antiseptische Mittel, namentlich Alkohol, hemmen und zerstören das Wirkungsvermögen der Fermente; Gifte dagegen werden durch die Berührung mit jenen nicht verändert und behalten ihre volle Wirksamkeit.

Organisirte Substanzen und Fäulnissfermente lösen sich ferner nicht in 95grädigem Alkohol, und wird man desshalb behaupten dürfen, dass die alkoholischen auf die angegebene Weise bereiteten Extracte kein Fäulnissferment, kein Virus enthalten können, welches durch örtliche Infection den Tod herbeizuführen im Stande wäre. Die directe Erfahrung bestätigt diese Annahme: in vollster Fäulniss befindliches Fleisch giebt weder an Wasser noch an Alkohol eine giftig wirkende Substanz ab, mag das davon erhaltene Extract innerliche oder endermatische Anwendung finden. Weder theoretisch noch experimentell lässt sich die Annahme erweissen, dass im alkoholischen Extracte fauliger thierischer Substanzen giftige Fermente vorkommen können; das ist ein blosses Phantasiegebilde.

Aus der gerichtsärzlichen Praxis lässt sich in dieser Beziehung nur die Digitalinvergiftung im Pommerais'schen Falle heranziehen, und

hier würde ein solcher Einwurf, falls er im völlem Ernste erhoben würde, ganz und gar dahin fallen. Das Extrahirte stammte hier aus dem Magen und aus der Hälfte der Gedärme des unglücklichen Opfers der Vergiftung. Als diese Theile mit 95grädigem Alkohol behandelt wurden, 12 Tage nach stattgehabter Beerdigung, befanden sie sich im Zustande vollkommener Erhaltung, was in dem weiter unten mitzutheilenden Gutachten mit bestimmten Worten hervorgehoben wird; von einer faulenden Masse, oder auch nur von einer beginnenden Zersetzung konnte hier nirgends die Rede sein. Ferner enthielt das vom Fussboden des Schlafzimmers aufgenommene Erbrochene nur schleimige Massen, die in Folge der grossen Ausdehnung der Verdunstungsfläche eingetrocknet waren, ohne Beimischung fleischiger Reste oder sonst veränderlicher Substanzen; auch hatten vegetabilische Substanzen die wessentliche Grundlage der letzten Mahlzeit gebildet. Auf dem Fussboden konnten somit noch weniger, als in den herausgenommenen Eingeweiden, faulige Fermente vorkommen, die etwa in dem 95grädigen Alkohol sich hätten lösen und den Tod herbeiführen können. Nichts desto weniger konnte das vom Fussboden erhaltene Extract in der Gabe von 5 Grammen mehren Thieren das Leben rauben, während jenes Extract, welches auf ganz gleiche Weise von einer durch das Erbrochene nicht berührten Strecke des Fussbodens gewonnen worden war, auf die damit behandelten Thiere gar nicht wirkte.

Das Extract aus dem Magen und den Gedärmen wurde ebenfalls Thieren zu 5 Grammen beigebracht und erzeugte die Erscheinungen einer wirklichen Vergiftung, ohne aber zum Tode zu führen. So wirkte mithin das aus den Leichentheilen stammende Extract, worin mehr organische Substanzen enthalten waren, schwächer, als das vom Fussboden gewonnene Extract, worin fast keine organische Substanzen vorkamen.

Ueberdies wird aus dem unten mitzutheilenden Gutachten über den Fall Pommerais erhellen, was von dem bei jener Gelegenheit erhobenen Einwurfe zu halten ist, dass das Gift in dem vom Fussboden gewonnenen Extracte daher kommen könne, dass früher einmal ein Photograph jenes Zimmer innegehabt haben sollte.

## Beobachtungen von Vergiftung durch Digitalis und Digitalin.

Auch bei dieser Vergiftung, die nach allen Beziehungen ein wirkliches Interesse bietet, und wo uns zum ersten Male die Schwierigkeit der Aufsuchung vegetabilischer Gifte entgegen tritt, wird die Vorführung einer Anzahl von Fällen am Platze sein.

### 1. Nichttödtliche Vergiftung durch ein Infusum foliorum digitalis. (G. Wilson in Lond. med. Gazette. August, 1844.)

Ein junger Mensch hatte eine ziemliche Quantität Fingerhutblätter gekauft und verwandte sie zu einem Infusum. Er nahm davon eine Tasse vor Schlafengehen und schlief darnach ganz fest. Am Morgen nahm er noch eine Tasse von jenem Infusum, das seit dem Abende natürlich noch concentrirter geworden war, dann ging er an seine Arbeit. Es stellten sich aber bald Eingenommenheit des Kopfes und Delirien ein, er verlor das Bewusstsein und wurde ohnmächtig. Er wurde nach Hause gebracht und fing an zu erbrechen, auch stellten sich Leibschmerzen ein. Als Wilson den Kranken sah, war er wieder bei sich und klagte über heftigen Kopfschmerz; die Pupillen waren erweitert, die Haut kühl, bleich und im Schweisse badend. Man zählte nur 40 Pulse in der Minute: nach 3 bis 4 schwachen Schlägen kam immer eine Pause, die ein Paar Secunden dauerte; die einzelnen Pulsschläge waren zwar schwach, aber gleichwohl mit einem ei-

eigenthümlichen Stosse verbunden. Schmerzen im Unterleibe waren noch immer zugegen, und das Erbrechen dauerte noch immer fort; es war aber keine Stuhlentleerung eingetreten und Harn war nicht abgegangen. Dagegen war die Speichelabsonderung vermehrt. Der Kranke trat in Genesung über, aber während längerer Zeit behielt er einen langsamen Puls, der dem zufühlenden Finger eine Art Stoss zu ertheilen schien.

## 2. Tödtliche Vergiftung durch Decoctum foliorum digitalis. (A. Taylor.)

Im Jahre 1825 kam bei den Assisen von Old-Bailey ein Fall von Digitalisvergiftung vor. Ein Charlatan war angeklagt, den Tod eines jungen Menschen herbeigeführt zu haben. Eines unbedeutenden Leidens wegen hatte er demselben 6 Unzen eines starken Decoctum foliorum digitalis verordnet. Es währte nicht lange, so stellte sich Erbrechen und Diarrhöe ein, verbunden mit heftigen Unterleibsschmerzen. Dann folgte ein Paar Stunden lang ein lethargischer Schlaf, und während der Nacht bekam der Knabe Zuckungen. Die Pupillen waren erweitert und unempfindlich, die Pulse langsam, klein und unregelmässig. Es stellte sich Koma ein, und 22 Stunden nach der Aufnahme jenes Giftes starb der Knabe.

Bei der Section fand man die Gehirnhäute stark injicirt und die Magenschleimhaut stellenweise entzündet.

## 3. Tödtliche Vergiftung durch Decoctum foliorum Digitalis. (A. Taylor.)

Ein junger Mann hatte aus Versehen ein starkes Decoct. fol. digitalis genommen. Darnach stellten sich Erbrechen, Diarrhöe und heftige Leibschmerzen ein, und weiterhin verfiel er in tiefen Schlaf. Als er gegen Mitternacht erwachte, fing er von Neuem an zu erbrechen und bekam Kolik und Convulsionen. Die Pupillen waren gross und starr, und die Flamme des brennenden Torfes erschien dem Kranken blau. Der Puls war langsam und unregelmässig. Der Tod erfolgte 22 Stunden nach dem Verschlucken des Giftes.

## 4. Nichttödtliche Vergiftung durch Digitalispulver. (Bidault im Journ. de Méd. et de Chir. 1815.)

Ein Mann von 55 Jahren, der an Asthma humidum leidet, nimmt statt 5 Centigramme etwa 4 Gramme Pulv. digitalis ein. Eine Stunde später isst er eine Suppe, bricht aber dieselbe sogleich wieder aus. Zu dem Erbrechen gesellt sich weiterhin Schwindel und Schwarzwerden vor den Augen, so dass der Mann nicht stehen kann und die Umgebung nicht erkennt. (Melissenthee.)

Das heftige Erbrechen kommt im Verlaufe des Tages immer wieder, dazu gesellen sich Leibschmerzen und gallig schleimige Stühle; nur durch zwei erweichende Klystire wird der unbehagliche Zustand etwas erleichtert. Im Ganzen hält aber dieser Zustand auch während der Nacht und am folgenden Tage an; der Kranke hat dabei einen langsamen aber regelmässigen Puls und fühlt sich ausnehmend schwach. (Verdünnte Milch; Opiummixtur.)

In den nächstfolgenden Tagen kommt es nur noch einmal zum Erbrechen; der Leibschmerz dauert aber fort, desgleichen der langsame und dabei regelmässige Puls; die Sputa sind weiss und dick. (Opium in einer aromatischen Mixtur, Fleischbrühe und Wein.)

Am 4. Tage fühlt sich der Mann noch ganz schwach; das Erbrechen jedoch hat ganz aufgehört und die Expectoration ist copiös.

Am folgenden Tage geht der Puls immer noch nicht rascher; die Schmerzen sind aber theilweise geschwunden und auch das Asthma hat entschieden nachgelassen.

Die Schwäche und der langsame Puls machen sich an den beiden folgenden Tagen auch noch bemerklich; am achten Tage indessen fängt der Puls an sich zu bessern, und am 9. hat er die normale Frequenz. Doch ist jetzt das Auge noch insofern gestört, als die Flamme des Feuers blau erscheint. Das vergeht ebenfalls bis zum 14. Tage und auch der Appetit stellt sich wieder ein.

Am 21. Tage, bei sehr feuchtem Wetter, nehmen der Husten und die Dyspnöe wieder etwas zu.

## 5. Nichttödtliche Vergiftung durch Infusum foliorum digitalis.

L., 46 Jahre alt, Arzt in Beaurepaire, litt von Jugend her an Herzklopfen und

seit 6 Jahren an rheumatischen Kopfschmerzen, wogegen er ohne nachtheilige Folgen Digitalis in Anwendung gezogen hatte. Am 13. August 1831, 4 Stunden nach dem Mittagsessen, nahm er eine aus 20 Gran Digitalis bereitete Tasse Thee, der 12 Tropfen Aqua Laurocerasi zugesetzt waren, ging darauf zu Bett und schlief alsbald ein. Der Schlaf war nicht erquickend, sondern durch unruhige Träume gestört, und nach einer Stunde erwachte L. wieder mit der Empfindung einer beissenden Hitze über den ganzen Körper, mit beschleunigtem Pulse, Schwere des Kopfes und Röthung des Gesichtes, mit Auftreibung der Gefässe in der Stirn- und Schläfengegend. Die Arteria temporalis klopfte stark. Die Augen waren vorgetrieben; beim Betrachten grosser Gegenstände stellte sich ein verwirrtes Sehen ein, und wollte der Mann lesen oder schreiben, oder kleinere Objecte betrachten, so vermochte er diese zwar zu erkennen, aber die Gegenstände erschienen ihm doppelt. Ferner wurde auch das Gehör ergriffen und es trat Taubheit ein, die aber mit Blitzesschnelle sich einstellte und wieder verschwand, bald im rechten bald im linken Ohre ihren Sitz hatte und mit Ohrenklingen verbunden war. Es fand ein allgemeines Zittern statt, wodurch das Stehen sowohl wie das Gehen unmöglich gemacht wurde. Auch die Geschmackswahrnehmung war alienirt. Dabei trockene Zunge und überhaupt trockner Mund, heftiger Durst, beständige Kaubewegungen, Uebelkeit; der Leib nicht gespannt und schmerzhaft, ausgenommen im Hypogastrium, wo die ausgedehnte, gegen Druck empfindliche Blase zu fühlen war. Vergeblich versuchte der Kranke den Harn zu entleeren. Er empfand die heftigsten Schmerzen in der Spitze der Eichel.

Am 14. August wich die Harnverhaltung und das Gehörleiden, die Gesichtsstörung dagegen verging erst am vierten Tage. Der fieberhafte Zustand hatte 24 Stunden angehalten. Stuhlgang trat erst am zweiten Tage nach dem Einnehmen der Digitalis ein. Zum Erbrechen war es niemals gekommen.

## 6. Tödtliche Vergiftung durch Extractum digitalis. (A. Cazenave im Journ. hebdomadaire. VII. 1832.)

Eine Frau von 30 Jahren suchte Hülfe wegen Erstickungsnoth und Herzklopfen. Der Arzt empfahl ihr 20 Tropfen Tinct. digitalis. Statt derselben bekam sie 20 Gran Extr. digitalis in einer Mixtur von 150 Grammen; davon nahm sie sogleich einen Esslöffel und dann noch einen.

Sie verfiel alsbald in eine Ohnmacht, und beim Aufheben war sie linker Seits gelähmt. Nach einiger Zeit wiederum zu sich kommend klagte sie über einen heftigen Kopfschmerz. Nun fing sie an zu erbrechen.

Als Cazenave die Kranke sah, fühlte sie sich heiss an, ihr Gesicht war geröthet, die Augen glänzten und wurden hastig herum geworfen, sie wollten, wie die Kranke sich ausdrückte, aus dem Kopfe heraus; die Pupillen waren eher etwas erweitert. Die Zunge erschien weiss belegt und roth an den Rändern. Die Kranke hatte heftige Magenschmerzen und einen sehr emfindlichen Stirnkopfschmerz. In Zwischenräumen von fünf Minuten wurde zuerst Galle erbrochen und weiterhin das zur Stillung des Durstes genossene Getränk. Die Herztöne waren etwas gedämpft und schwach, der Puls war klein und frequent. Die Kranke war sehr unruhig und redseelig.

Unter ausgesprochenen convulsivischen Erscheinungen starb dieselbe am 10. Tage, ohne dass die Section gemacht werden konnte.

## 7. Tödtliche Vergiftung durch Tinctura digitalis. (Forget in Gaz. méd. de Strasbourg. Sept. 1848.)

Ein 36jähriges phthisisches Frauenzimmer trat in's Spital ein und wurde hier mit Tinct. digitalis behandelt. Man fing mit 10 Tropfen täglich an, steigerte aber fortschreitend die Dose, so dass man nach 8 Tagen auf 100 Tropfen gekommen war.

Da stellte sich bei der Kranken wiederholtes Erbrechen ein; gegen 5 Uhr kamen Convulsionen, und in einem solchen Anfalle verschied sie.

Die Section brachte keine Aufklärung über die Todesursache; man fand keine besonderen anatomischen Veränderungen.

## 8. Nichttödtliche Vergiftung durch Tinctura digitalis. (Oulmont in Union médicale. 1851.)

Am 4. Februar 1851, 8 Uhr Abends, brachte man ein 22jähriges Dienstmädchen, Marie G., in's Hôtel-Dieu auf die Abtheilung von Louis. Das Mädchen hatte um 7 Uhr Morgens einen grossen Kaffelöffel Tinctura digitalis auf einmal genommen, hatte dann, wie gewöhnlich, um 8 Uhr gefrühstückt und sich bis zu Mittag ganz wohl befunden. Um $12^1/_2$ Uhr wurde es ihr ganz schlecht. Sie hatte eine ganz natürliche Oeffnung und entleerte auch Harn. Um 1 Uhr stellte sich von Neuem Unwohlsein ein und Erbrechen, wodurch zuerst Speisen entleert wurden und weiterhin eine grünliche Flüssigkeit. Das Erbrechen wiederholte sich ungemein häufig, so dass die Kranke von einem mehr denn 50maligen Erbrechen sprach; das Erbrochene war späterhin eine schleimige, grünbraune Flüssigkeit. Es stellte sich heftiger Schmerz in der Magengegend ein, so wie ein in der Gegend des rechten Auges fixirter Kopfschmerz; ferner Störungen im Sehen, Brummen in den Ohren und grosse Schwäche. Gegen 5 Uhr waren auch Zuckungen in den Schenkeln gekommen; darauf einige Male Frostschauder mit etwas Schweiss und ein Gefühl, als strömte Hitze nach den Ohren und verbreitete sich von hier aus im ganzen Körper. Der Puls war kaum zu fühlen. In der Nacht stellte sich kein Schlaf ein. Das Erbrechen liess aber nicht nach und kehrte bei jedem Trinken wieder: das Erbrochene sah grün aus und war dick. Während der ganzen Nacht befand sich das Mädchen in einem Zustande von Betäubung.

Am 5. Morgens hatte das Mädchen zwar geröthete Backen, aber ein ganz bleiches, etwas in's Grünliche spielendes Gesicht, dabei war es ganz schwach und hinfällig. Der Kopfschmerz, der Schwindel, das Ohrenbrummen und schwere Hören waren weg; das Sehen dagegen war noch immer gestört, so dass eine am Fusse des Bettes befindliche Person kaum erkannt wurde; die Pupillen waren erweitert und unbeweglich. Die Intelligenz war ganz ungestört, und auf die an sie gerichteten Fragen gab die Kranke ganz richtigen Bescheid. Sie klagte über ein unbehagliches Gefühl im Epigastrium, was sie zu öfterem Seufzen veranlasste, die Magengegend war empfindlich gegen Druck, der übrige Leib aber unschmerzhaft und nicht aufgetrieben. Das Uebelsein hielt noch immer an, und während der Krankenuntersuchung kam es zweimal zum Erbrechen, wodurch etwa zwei Esslöffel einer grünlichen dicken Materie entleert wurden. Die Herzstösse waren kräftig, jedoch nicht vibrirend, die Herztöne zeigten nichts Abnormes, auch hörte man kein abnormes Gefässgeräusch am Halse; die Pulsschläge (44 in der Mitte) waren unregelmässig und intermittirend. Die Zunge war nicht geröthet und ohne Ueberzug; die Kranke hatte kein Verlangen nach Speisen, wohl aber begehrte sie lebhaft kaltes Getränk. Stuhl und Harn waren seit gestern verhalten, man fühlte die ausgedehnte Blase zwei Zoll oberhalb der Schamfuge. (Der Harn wurde durch den Katheter abgelassen.) Die Kranke athmete tief und ungleich: auf 3 bis 4 Inspirationen folgte eine tiefe seufzende Exspiration. Sie lag ganz schwach und hinfällig auf den Rücken und war nur schwer dazu zu bringen, dass sie eine willkürliche Bewegung vornahm. Sie fühlte sich kühl an, zumal an den Gliedmaassen.

Febr. 6. Das Mädchen hatte in der Nacht nicht geschlafen, aber ganz leicht delirirt, ohne gerade unruhig zu sein; drei oder vier Mal hatte sich galliges Erbrechen eingestellt. Jetzt war das Befinden besser, und das Gesicht zeigte nicht mehr die frühere livide Blässe. Aber noch immer stellte sich Erbrechen grüner Massen ein, der Durst war noch sehr lebhaft und der Stirnkopfschmerz recht heftig. Die Gesichtsstörungen hatten aufgehört. Das Herz klopfte immer noch stark, so dass man den Herzstoss über den ganzen Thorax wahrnehmen konnte. Der Puls (48 Schläge in der Minute) war hart und schwer wegzudrücken.

Febr. 7. Die Nacht war wieder schlaflos vergangen, zwar ohne Erbrechen, aber unter Andauer des Kopfschmerzes. Am Morgen kam jedoch das Erbrechen wieder, mit Schmerzen in der Magengegend und im Unterleibe. Kein Harnabgang und nur 38 Pulsschläge.

Febr. 8. Die Nacht war wiederum schlaflos vergangen und die Kranke hatte so heftig delirirt, dass sie gehalten werden musste. Sie klagte noch immer über die Schmerzen im Magen und im Unterleibe und hatte fortwährenden Durst. Das Erbrechen hatte seit gestern aufgehört und seit zwei Tagen war auch keine Stuhlentleerung eingetreten. Im bleichen Gesichte drückte sich noch immer die grosse Schwäche aus; die Augen waren noch starr, die Pupillen aber weniger erweitert. Das Herz schlug weniger gewaltsam und etwas häufiger, aber immer noch intermittirend. Der Puls (48 und 60 Schläge in

der Minute) war ebenfalls intermittirend, unregelmässig, leichter wegzudrücken. Es war Harnentleerung eingetreten; der Harn war dicklich und enthielt eine weissliche Masse, die nicht näher untersucht wurde.

Febr. 9. Das Erbrechen und das Delirium waren ausgeblieben, die Beängstigungen hatten nachgelassen, der Unterleib war aber noch immer schmerzhaft. Spontane Harnentleerung; 52 Pulsschläge.

Febr. 10. Die Nacht war nicht ganz schlaflos verstrichen. Noch etwas Kopfschmerz, Gefühl von Schmerzhaftigkeit im ganzen Körper; der Puls, noch immer unregelmässig, schlägt 60 Male in der Minute; die Gliedmaassen warm.

Febr. 11. In der Nacht hatte die Kranke nicht geschlafen, aber auch nicht delirirt; es bestand noch immer etwas Kopfschmerz und die Zunge hatte einen weissen Beleg.

Febr. 12. Die Kranke war entschieden in der Besserung. An der Basis des Herzens liess sich aber ein schwaches Blasen hören, das sich in die Aorta und zu den Halsgefässen ausbreitete.

Febr. 13. Es stellte sich eine heftige Diarrhöe ein. Die Kranke war im Ganzen ruhig, das Herz schlug aber noch immer stark, und der erste Herzton hatte etwas Blasendes. Der Puls gross, ungleich, intermittirend; 68 bis 84 Schläge. Erst vom 21. Februar an verlor sich die Unregelmässigkeit und das Intermittirende im Pulse.

## 9. Tödtliche Vergiftung durch Succus digitalis, der als Abortivmittel genommen wurde. (Caussé im Bull. de Thérap. 1859.)

Die 27jährige Therese X. starb am 31. Mai 1857, nachdem sie 13 Tage krank gewesen war. Sie war in Albi in Dienst gewesen, wurde aber von dem Dienstherrn wegen Verdachts von Schwangerschaft fortgeschickt, und kam am 8. Mai mit geschwollenen Beinen zu ihren Eltern. Sie hörte hier, dass ihrer Grossmutter durch den ausgepressten Saft von Fingerhut die Geschwulst der Beine vergangen wäre, und liess sich daher durch ein Kind des Dorfes eine Menge dieses in der Umgebung wachsenden Krautes bringen. Am 19. Mai presste sie den Saft davon aus und verschluckte ihn. Sie schloss sich an diesem Tage ein, um nicht sehen zu lassen, was sie vorhatte. Im Verlaufe des Nachmittags kam jedoch eine Nachbarin und diese fand die Unglückliche am Tische sitzend, den Kopf aufgelegt und sich erbrechend. Das Erbrechen schob sie darauf, dass sie vor einigen Stunden Saft vom Fingerhutkraute genommen hatte. Das Erbrechen hielt bis Freitags den 22. Mai an, und dabei hatte Therese auch viel Blut verloren, so dass man an einen Abortus denken konnte.

Erst am 24. Mai schickte man zum Arzte. Dieser fand die Kranke im Bette auf dem Rücken liegend, in einem betäubten komatösen Zustande, so dass sie nur ganz unbestimmte Antworten auf die an sie gerichteten Fragen ertheilte. Das Gesicht war ganz bleich, die Zunge etwas geschwollen, weiss belegt, an den Rändern roth. Dabei Schmerzhaftigkeit des Epigastriums beim Drucke, häufiges Schluchzen, Diarrhöe. Der Puls sehr verlangsamt. Dem Arzte wurde noch mitgetheilt, dass seit drei Tagen viel Blut aus den Geschlechtstheilen abgegangen war, dass fortwährend grünlichbraune Massen durch Erbrechen entleert worden waren und auch häufige Stuhlentleerungen statt gefunden hatten.

Erst am 27. Mai sah der Arzt die Kranke wieder. Sie litt noch fortwährend an Schluchzen und war ganz bewusstlos, so dass Harn und Stuhl unfreiwillig abgingen. Die Angehörigen gaben noch an, die Kranke habe delirirt und habe kaum gehen können. Der Tod stellte sich am 31. Mai ein.

Bei der Section fand man eine partielle Entzündung des Magens und etwas Serum im Herzbeutel.

## 10. Tödtliche Vergiftung durch Infusum foliorum digitalis. (A. Ducroix in Gaz. des hôp. Juin, 1864.)

Das sonst ganz gesunde Dienstmädchen eines Pharmaceuten beanspruchte am 11. März 1863, gegen 5 Uhr Nachmittags, ärztlichen Beistand. Sie klagte über Müdigkeit, über Kopfschmerz und über Schmerzen in der Magengegend. Sie wollte sich auch seit Tags vorher erbrochen haben, und das Erbrechen schob sie auf den Genuss von Kastanien.

Die Kranke hatte jetzt eine kühle Haut und 52 ziemlich kräftige Pulsschläge, die durch eine entschiedene Intermittenz und durch Unregelmässigkeit sich auszeichneten. Das

Gesicht bleich, die Pupillen erweitert, die Zunge schwach belegt, der Leib schmerzlos und nur in der Magengegend gegen Druck empfindlich, keine Diarrhöe, lebhafter Durst.

Die Kranke erbrach sich noch immer, sobald sie etwas Flüssiges zu sich nahm. Die unbedeckten Körpertheile fühlten sich kühl an, die Pupillen waren erweitert.

Jetzt erst machte die Kranke folgende Eröffnungen. Sie hatte vor 3 Tagen, am 9. März, ein Infusum von 2,50 Grammen Digitalisblättern verschluckt. Bis zu Mittag hin hatte sie nichts davon verspürt und genoss daher Kastanien; aber darnach fühlte sie sich bald unwohl und es stellte sich Brechneigung ein. Sie ging deshalb in ihre Kammer, und hier fing sie an zu erbrechen, zuerst die genossenen Speisen und dann eine grünlichgelbe mehr flüssige Masse. Es stellte sich allgemeiner Frost ein, Schwindel und eine Schwäche des Sehvermögens, so dass sie ihre Kammer nicht verlassen konnte. Seitdem war weder Harn- noch Stuhlentleerung eingetreten. Die Glieder sind ihr wie zerschlagen, das Sehen ist gestört und es ist ihr, als wäre sie betrunken. Der erste Herzton hat etwas Blasendes. Im Ohre hat sie keine fremdartigen Geräusche.

Den 12. März, das heisst am 4. Tage nach jenem Vorfalle, ist Harn abgegangen, aber noch immer kein Stuhl eingetreten. Das Erbrechen dauert noch fort. Man zählt nur 41 bis 42 Pulse in der Minute und 16 Respirationen. Die Kranke klagt noch immer über Schwindel, über ein Gefühl des Trunkenseins und über Müdigkeit. Am Abend zählt man 46 etwas kräftigere Pulsschläge; das Erbrechen hat etwas nachgelassen.

Am 13. März, am 5. Tage der Krankheit, zählt man 58 Pulse, die nicht mehr so unregelmässig sind. Im Gesichte prägt sich ein gewisser Stupor aus. Erbrechen tritt seltener ein und der Harnabgang ist frei. Der auffallenden Besserung am Abende folgt auf einmal eine grosse Schwäche und rascher Tod.

## 11. Nichttödtliche Vergiftung durch Digitalin. (Leroux in Union médicale, 1852.)

Rouss von Courbeny, ein 72jähriger Mann, klagt über Seitenstechen und Oedem der Beine, bei 68 bis 70 Pulsschlägen. Es werden ihm Granules de digitaline verordnet, wovon er 1 Stück auf einmal nehmen soll.

Am 25., um sechs Uhr Morgens, nimmt er aber eine starke Dose jener Digitalinkörnchen. Gegen 10 Uhr stellen sich Kopfschmerz und Uebelkeit ein. Gleichwohl verschluckt er um $10^1/_2$ Uhr noch eine zweite Dose, zusammen etwa 35 Digitalinkörnchen. Gegen 5 Uhr Abends wird es ihm eine halbe bis drei Viertelstunden lang trübe vor den Augen, als drängte das Blut dahin, es befällt ihn grosse Angst, und er wiederholt fortwährend, dass er sterben müsse. Das Bewusstsein ist aber vollständig erhalten.

Um 6 Uhr Abends kommt Leroux zu dem Kranken, und findet ausser den bereits genannten Krankheitserscheinungen noch Folgendes: die Zunge nicht breit, sondern mehr zusammengezogen, an den Rändern gelblich belegt, an der Spitze trocken und roth; kein Durst, beim Trinken aber Uebelkeit und Brechreiz; der Leib eingezogen und rechts im Epigastrium schmerzhaft; die Respiration etwas frequent; der sparsam abgehende Harn braunroth, mit einem starken ziegelrothen Sedimente; die Glieder mehr kühl, ohne Schweiss; fliegende Hitze im Gesichte; 48 bis 50 unregelmässige und volle Pulse; der Thorax hebt sich durch die Herzschläge und die Herztöne sind dumpf; bohrender Kopfschmerz; Eingenommenheit des Kopfes und Schwindel beim Aufstehen, weshalb der Kranke liegen muss; die Gehörsempfindung ganz ungestört, desgleichen auch das Gefühl; leichte Zuckungen in den Beinen; allgemeine Abspannung.

Am folgenden Tage ist der Kopfschmerz noch nicht besser, aber die Beängstigung hat abgenommen; der Puls, noch immer voll und unregelmässig, macht 54 Schläge in der Minute; das Erbrechen kommt seltener und der Harn wird häufiger entleert; hin und wieder treten immer noch convulsivische Zuckungen auf. Die Nacht verläuft ganz gut.

Am dritten Tage ist der Kopfschmerz noch immer da, aber die Zuckungen haben aufgehört. Die Herzbewegungen sind noch unregelmässig; der erste Herzton ist dumpf und geht in ein Blasen aus, der zweite Herzton ist ganz rein. Der Kranke versucht aufzustehen, allein dadurch kehrt die Uebelkeit und die Eingenommenheit des Kopfes zurück, desgleichen Kolikschmerzen. Es erfolgt aber keine Stuhlentleerung.

Am nächstfolgenden Tage, 72 Stunden nach dem Einnehmen des Digitalin, hat der Kopfschmerz abgenommen, nachdem 5 oder 6 Stuhlentleerungen stattgefunden haben, der Leib ist eingezogen und nicht mehr empfindlich gegen Druck. Der Puls hat sich auf 68

bis 70 Schläge gehoben. Der Harn wird in normaler Menge entleert, ist gefärbt und bildet noch immer einen Bodensatz. Kein Appetit, aber auch kein Durst, noch immer etwas Uebelkeit und Eingenommenheit des Kopfes.

Am folgenden Tage, dem fünften nach der Digitalinvergiftung, hat der Kranke noch das Gefühl allgemeiner Unbehaglichkeit; die Zunge ist trocken und in der Mitte belegt; der Puls ist regelmässig und macht 60 Schläge. Die Nacht verläuft gut.

Im Verlaufe der nächsten 8 Tage geht der Puls wiederum auf 56, auf 50 Schläge zurück, um sich dann auf 62 zu heben, und ein Paar Tage lang stellt sich auch ein heftiger Schmerz im Rücken und im Epigastrium ein; es kommt sogar einmal zum Erbrechen, auch ist der Kopf noch etwas eingenommen, und der Leib ist empfindlich gegen Druck. Dann verlässt der Kranke geheilt die Anstalt.

## 12. Nichttödtliche Vergiftung durch Digitalin. (Chéreau in Union médicale, 1854.)

Frau X., 32 Jahre alt, nahm wegen Palpitationen Digitalinkörnchen.

Am 31. December 1853, um 6 Uhr Abends, hatte sie einen Auftritt mit ihrem Manne, und in Folge dessen stürzte sie nach dem auf dem Kamine stehenden Arzneiglase, verschluckte den ganzen Inhalt von vielleicht 46 Körnchen und warf das Glas von sich.

Chéreau wurde auf der Stelle durch den Ehegatten herbeigerufen und verordnete ein Brechmittel. Um $8^1/_4$ Uhr sah er die Kranke wieder: das Gesicht war bleich, das Auge glänzend, die Haut kühl, das Bewusstsein ungestört, in den Gliedern zeigte sich etwas Krampfhaftes; man zählte 72 Pulse. Um $9^1/_2$ Uhr war der Zustand der Kranken noch der nämliche; doch hatten sich mehrfach Stuhlentleerungen eingestellt und es schien Schlaf kommen zu wollen. Das Gesicht war jetzt etwas geröthet, die Haut kühl und mit Angstschweiss bedeckt, zumal die Hohlhand. Grosse Schwäche; Harn sparsam und gefärbt; die Herztöne schwer zu hören; die Intelligenz ganz ungestört. Im weiteren Verlaufe nahm die Frequenz des Pulses ab, denn man zählte um Mitternacht nur noch 60 Schläge, um 2 Uhr 58 und um 6 Uhr 56 Schläge.

Am 1. Januar fand Chéreau die Kranke auf dem Rücken liegend, die Arme bewegungslos an der Seite des Rumpfes, den Kopf nach hinten gestreckt, mit geschlossenen Augen, halboffenem Munde und etwas gedunsenem Gesichte. Die Stirn fühlte sich heiss an, der übrige Körper dagegen kühl, und namentlich waren die Handflächen eisig kalt und feucht. Man zählte 52 Pulsschläge. Die Herztöne waren kaum zu hören, die Respiration erfolgte langsam und beschwerlich; die Zunge breit und weisslich belegt; die Pupillen verengt aber beweglich; heftiger Stirnkopfschmerz; fliegende Hitze im Gesichte; grosse Schwäche und Hinfälligkeit.

Wie lange diese Vergiftungserscheinungen noch andauerten, darüber wird nichts mitgetheilt.

## 13. Wiederholte nichttödtliche Vergiftung durch Digitalin. (Heer in Union médicale.)

Eine 28jährige grosse und kräftige, sanguinische Frau wollte sich um's Leben bringen, und nahm am 26. Juni, 7 Uhr Morgens, 16 Digitalinkörnchen. Zwei Stunden nachher bekam sie einen starken Frostschauder mit Zittern. Sie wollte aufstehen, war aber so schwindelig, dass sie wieder in's Bett gehen musste. Diese Zufälle wiederholten sich im Verlaufe des Tages, und zwischendurch stellten sich sonderbare Hallucinationen ein.

Sie suchte ihr Unwohlsein zu verbergen, und zwang sich Abends 8 Uhr etwas zu geniessen. Alsbald stellte sich ein neuer Frost ein, so dass die Zähne klapperten, verbunden mit kaltem Schweisse und Dyspnöe. Allmälig kehrte jedoch die Wärme zurück und damit eine starke Aufregung. Die Frau konnte nicht schlafen und litt an Dyspnöe. Wegen dieser Athmungsbeschwerden schleppte sie sich, trotz ihres Schwindels, um 1 Uhr Nachts an's Fenster und blieb hier bis 3 Uhr. Dann ging sie wieder in's Bett, schlief ein, und erwachte erst am Morgen um 7 Uhr, ohne dass sie noch besondere Beschwerden empfand.

Da dieser Vergiftungsversuch fehlgeschlagen hatte, so nahm die Frau noch einmal 40 Digitalinkörnchen. Eine Stunde darauf begannen die Krankheitssymptome von Neuem.

Es stellten sich Schwindel, Hallucinationen und mehrfach wiederkehrende Frostanfälle ein, wobei ein kalter Schweiss den Körper bedeckte; dazu gesellten sich Uebelkeit, copiöses Erbrechen, Kolikschmerzen ohne Stuhlentleerung; es trat ferner eine immer mehr zunehmende Schwäche ein, und den Pulsschlag konnte die Kranke nicht fühlen. Gegen Abend kam das Erbrechen noch häufiger, und darnach fühlte sich die Kranke immer mehr geschwächt. Harn- und Stuhlentleerung fehlten. Die Kranke konnte sich nicht mehr bewegen, auch keinen Ton hervorbringen; es kam ihr vor, als wären ihre Augen grösser geworden und drängten aus den Augenhöhlen heraus. Dieser Zustand dauerte die ganze Nacht fort und eben so den folgenden Tag, den 28. Juni. Erst gegen 5 Uhr Abends hörte das Erbrechen auf. Während der Nacht fühlte sich die Kranke immer schwächer. Die Hallucinationen, die Frostschauder, die kalten Schweisse dauerten fort; die Kranke konnte kein Glied rühren, bekam jeden Augenblick Uebelkeit und hatte heftigen Durst. Harn- und Stuhlentleerung zögerten noch immer. So verging die Nacht. Am Morgen wurde sie reuig über ihr Vorhaben und schickte zum Arzte.

Am 29. Morgens fand sie der Arzt im Bette ausgestreckt liegen, fast ohne alle Bewegung. Das Gesicht war ganz bleich, und sonderbarer Weise zeigte sich ein doppelseitiger beträchtlicher Exophthalmus: zwischen den weitgeöffneten Augenlidern erblickte man eine citronengelbe Conjunctiva und eine erweiterte Pupille. Die Kranke konnte keinen Laut hervorbringen. Die Haut fühlte sich kühl an und war überall mit Schweiss bedeckt. Der Puls war klein und intermittirend, zwischendurch fast nicht zu fühlen, man zählte nur 46 bis 48 Schläge in der Minute. Die Zunge erschien trocken, in der Mitte weiss belegt und an der Spitze etwas geröthet. Der Appetit fehlte gänzlich, ja es kam zwischendurch Uebelkeit; dagegen war der Durst sehr lebhaft. Die epigastrische Gegend war schmerzhaft, zumal bei Druck. Obwohl seit zwei Tagen keine Harn- und Stuhlentleerung statt gefunden hatte, so war doch eine Ausdehnung der Blase nicht zu finden. Die Nacht verbrachte die Kranke schlaflos und sehr unruhig.

Am 30. Juni hatte sich der Puls auf 56 bis 58 Schläge gehoben und das Intermittirende war mehr zurück getreten; auch fühlte sich die Haut nicht mehr so kühl an, die Stimme war einigermaassen wieder gekommen, das Schwächegefühl war etwas gemindert. Bei jeder Bewegung entstand aber noch Schwindel. Die Kranke hatte noch immer grossen Durst und Schmerzen im Epigastrium; die Zunge war an der Spitze roth. Viermal hatte die Kranke zu Stuhle gehen müssen. Harn war nun seit drei Tagen nicht abgegangen, und gleichwohl erschien die Blase nicht ausgedehnt.

Am 1. Juli hatten der Frost und das Schwitzen aufgehört, und die Haut fühlte sich weniger kühl an, als an den vorhergehenden Tagen. Der Puls hatte sich noch mehr gehoben und schwankte zwischen 60 und 64 Schlägen in der Minute; der intermittirende Charakter war übrigens stärker ausgeprägt, als Tags vorher. Die Stimme hatte sich noch mehr gebessert, die Magenschmerzen hatten aufgehört. Auch war mehrmals Harn abgegangen, der aber noch geröthet war und etwas widerlich roch. Das Gesicht erschien nicht mehr so bleich, der Exophthalmus aber war noch sehr hervortretend, während an der Conjunctiva die Injection und die gelbe Färbung abgenommen hatten.

Drei Tage später befand sich die Frau wieder in normalem Zustande; der Puls war regelmässig und man zählte 64 Schläge in der Minute. Der Exophthalmus indessen war noch nicht geschwunden.

### 14. Nichttödtliche Vergiftung durch Digitalin. (Trèves in der Société medico-pratique. 1856.)

Die 52jährige Frau A. nahm wegen Herzleiden Digitalinkörnchen. In Folge eines heftigen Zankes wollte sie sich das Leben nehmen und verschluckte 50 solche Körnchen nebst dem Decoct von 6 Mohnköpfen.

Zwei Stunden darauf fand sie eine Nachbarin bewusstlos auf dem Boden liegend. Dr. Suasso, der alsbald herbeigerufen wurde, fand heftigen Kopfschmerz, ohne Störung der Intelligenz, 88 Pulse, kalte Schweisse, Uebelkeit, immer wiederkehrendes Erbrechen, Koma. Trèves sah die Kranke 12 Stunden nach dem Eintreten der ersten Krankheitserscheinungen, und jetzt schwankte der Puls zwischen 25 und 30 Schlägen. Drei Tage später zählte man 50 Schläge.

### 15. Criminelle Vergiftung durch Digitalin. (Bericht von A. Tardieu und Z. Roussin.)

Dieser Bericht betrifft den bekannten Fall des Dr. Couty de la Pommerais.

Durch den Tod der Frau de Pauw waren bei deren Freundinnen und auch im Schoosse der Familie bedenkliche Verdachtsgründe herauf beschworen worden, und wurde deshalb vom Untersuchungsgerichte die Ausgrabung und Autopsie der Leiche angeordnet, die wir am 30. November 1863, dreizehn Tage nach dem Tode der Frau de Pauw, auf dem Cimetière du Sud vornahmen.

Zunächst war die Identität der Leiche festzustellen. Die Leiche selbst ist äusserlich sowohl wie im Innern so gut erhalten, dass auch die geringsten Veränderungen der Wahrnehmung sich nicht hätten entziehen können. Wir sehen aber den Leichnam einer Frau von etwa 40 Jahren vor uns, der nach dem Zustande der Ernährung und nach dem allgemeinen Aussehn zu der Annahme berechtigt, dass die Wittwe de Pauw keineswegs durch ein langwieriges Leiden oder durch eine chronische Erkrankung erschöpft worden sein konnte.

Aeusserlich ist keine Spur von gewaltsamer Einwirkung wahrzunehmen. Am Rumpfe und an den Gliedern ist weder auf der vordern noch auf der hintern Seite eine Spur von Gewaltthat, von Schlägen oder von Contusionen zu entdecken.

Die Schädeldecken und die Knochen des Schädels sind ganz unverletzt. Das Gehirn befindet sich in ganz normalem Zustande. Mundhöhle und Rachen lassen nichts Ungewöhnliches wahrnehmen.

Die Lungen ganz gesund, ohne jegliche Spur von Congestion, von Entzündung, von Tuberkulose. Das Herz erscheint ebenfalls normal und enthält ziemlich viel halbgeronnenes Blut. Wir nehmen alle Gerinnsel weg und überzeugen uns, dass alle einzelnen Theile des Herzens, namentlich aber die Klappen und die Mündungen normal beschaffen sind.

In der Bauchhöhle findet sich kein blutiger oder seröser Erguss, überhaupt gar keine Flüssigkeit. Die Unterleibsorgane, namentlich Leber, Milz und Nieren haben ein gesundes Aussehn.

Am Magen und an den Gedärmen sind der ganzen Länge nach einzelne Stellen wie mit Blut unterlaufen; indessen an der Schleimhaut dieser Theile ist nichts von acuter oder chronischer Entzündung zu sehen, und noch weniger eine Spur von Erweichung, von Ulceration oder gar von Perforation.

An den Geschlechtstheilen, den äussern wie den innern, gewahrt man keine krankhaften Veränderungen und keine Gewaltthätigkeit. In der Gebärmutterhöhle entdecken wir aber eine anfangende Schwangerschaft: das Zeugungsprodukt ist noch unverändert und deutet auf eine vor 7 bis 8 Wochen stattgefundene Empfängniss.

Die vorstehenden Ergebnisse der Autopsie berechtigen uns zu folgenden Schlüssen:

1) Bei der Wittwe de Pauw ist keinerlei Krankheit oder anatomische Veränderung, weder aus früherer noch aus jüngster Zeit, zu entdecken, und lässt sich daher nach der blossen Untersuchung der Organe eine Erklärung des Todes der genannten Wittwe nicht geben.

2) Das Nichtvorhandensein charakteristischer anatomischer Veränderungen und einzelne Umstände, namentlich die Beschaffenheit des Verdauungsrohres, lassen an die Möglichkeit denken, dass der Tod durch Beibringung einer giftigen Substanz herbeigeführt wurde.

3) Hierüber kann nur die chemische Untersuchung der Eingeweide Aufschluss bringen.

Aus diesem Grunde haben wir die Eingeweide aus der Leiche herausgenommen und in zwei ganz frische Gläser gethan, in das eine Glas den Magen und die Gedärme, in das andere Glas Leber, Lungen, Herz, Milz und Nieren. Beide Gläser sind gehörig zugemacht und versiegelt worden, und auf die Etiquetten derselben haben wir unsere Namen geschrieben.

Nachdem durch diesen ersten Act die Nothwendigkeit einer vollständigen Untersuchung dargethan worden war, ertheilte uns der Untersuchungsrichter Gonet fast unbeschränkte Vollmacht, die chemischen und wo nöthig physiologischen Untersuchungen vorzunehmen, um zu ermitteln, ob in den herausgenommenen Leichentheilen oder auf dem Boden des Zimmers, worin Frau de Pauw gestorben war, Spuren eines Giftes sich befänden, ferner alle in der Wohnung des Angeschuldigten in Verwahrung genommenen Gegenstände der chemischen Untersuchung und einer Prüfung ihrer Wirkungsweise zu unterwerfen, auch von den Büchern und Schriften über Toxikologie bei dem Angeschuldigten Einsicht zu nehmen, überhaupt Alles zu untersuchen und zu beaugenscheinigen, was zur Aufklärung der Sache und zur Ermittelung der Wahrheit beitragen könnte.

Der Untersuchungsrichter theilte uns ausserdem die Acten mit, so weit sie zu einzelnen an uns gestellten Fragen in Bezug standen, namentlich die Correspondenz der

Wittwe de Pauw, die Aussagen der Aerzte und jener Zeugen, die über den gewöhnlichen Gesundheitszustand, so wie über die letzten Momente der Genannten Aufschluss zu geben vermochten.

Unsern schliesslichen Bericht fassen wir aber in sechs Punkten zusammen, die in den einzelnen Ueberschriften näher verzeichnet sind.

### 1. Die in der Wohnung des Angeschuldigten gefundenen und in Verwahrung genommenen Gegenstände.

Wir brauchen nicht im Einzelnen das lange Verzeichniss chemischer und pharmaceutischer Substanzen (beinahe 900) aufzustellen, die uns vorgelegen haben; wir begnügen uns vielmehr mit einigen kurzen Bemerkungen, die durch jene Untersuchung und durch die Natur einzelner jener Stoffe sich uns aufdrängen mussten.

Neben einer grossen Menge homöopathischer Substanzen und Präparate enthält jenes Verzeichniss ausserordentlich grosse Mengen sehr wirksamer Gifte, Mengen, die das gewöhnliche Bedürfniss eines Arztes bei Weitem überschreiten, um so mehr also das Bedürfniss eines homöopathischen Arztes, der die chemischen und sonstigen Substanzen nur in unwägbaren Infinitesimalmengen anwendet.

Von diesen nach unserer Ansicht unverhältnissmässig grossen Mengen wollen wir nur folgende erwähnen: 1. Vier Gläser mit grossen Mengen arseniger Säure. 2. Drei Gläser und Paquete mit grossen Mengen Quecksilbersublimat. 3. Kupfervitriol. 4. Pulvis hellebori nigri, 125 Gramme. 5. Pulvis nucis vomicae, 250 Gramme. 6. Pulvis seminum stramonii, 250 Gramme. 7. Pulvis aconiti, 250 Gramme. 8. Pulvis seminum cocculi, 250 Gramme. 9. Pulvis colocynthidis, 62 Gramme. 10. Pulvis belladonnae, 250 Gramme. 11. Pulvis conii maculati, 125 Gramme. 12. Pulvis digitalis, 125 Gramme. 13. Acidum hydrocyanicum (25 Proc.), 30 Gramme. 14. Oleum crotonis, 30 Gramme. 15. Morphium hydrochloratum, 4 Gramme. 16. Strychninum, 5 Gramme. 17. Digitalin, in einem Zweigrammgläschen.

In Betreff des letztgenannten Körpers, des Digitalins, ersehen wir aus den uns mitgetheilten Facturen des Hauses Menier, dass der Angeschuldigte gekauft hat: a) am 4. October 1861 50 Centigramme; b) am 11. Juni 1863 1 Gramm; c) am 19. Juni 1863 nochmals 2 Gramme. Das macht zusammen $3^1/_2$ Gramme Digitalin, wovon jetzt nur noch 15 Centigramme da sind. Es fehlen somit neunzehn Zwanzigstel der gekauften Menge. Ein solcher Verbrauch geht weit über den gewöhnlichen Bedarf eines Arztes hinaus, ja er überschreitet sogar den Bedarf einer recht frequenten Apotheke. Das Digitalin nämlich gehört zu den heftigsten Giften, das nur zu 1 Milligramm oder zu ein Paar Milligrammen gegeben werden darf, denn zu 1 Centigramm oder zu ein Paar Centigrammen tödtet es fast ohne Ausnahme.

Der Angeschuldigte kaufte ferner am 7. Mai 1863 250 Gramme Quecksilbersublimat, und am 15. August des nämlichen Jahres nochmals 125 Gramme. Der Sublimat zählt aber zu den stärksten Giften, und schon ein Paar Decigramme wirken giftig.

Ferner kaufte derselbe am 22. August 1863 nicht weniger als 30 Gramme 25procentige Blausäure, also jenes blitzähnlich wirkende Gift, das sicher tödtet und nur schwer zu entdeckende Spuren hinterlässt.

Endlich hat derselbe 12 Gramme Morphium hydrochloratum zu 3 verschiedenen Malen gekauft, nämlich 4 Gramme am 4. April 1861, wieder 4 Gramme am 23. Februar 1863 und nochmals 4 Gramme am 26. November 1863.

### 2. Die chemische Untersuchung der aus der Leiche der Wittwe de Pauw entnommenen Organe.

Diese Organe befinden sich in zwei grossen Gläsern mit weiter Oeffnung, die gehörig zugemacht und versiegelt sind. In einem Glase ist der Magen mit den Gedärmen enthalten; in dem andern Glase befinden sich die übrigen der Wittwe de Pauw entnommenen Organe.

Nach Eröffnung der Gläser finden wir deren Inhalt im Ganzen vorzüglich gut erhalten. Namentlich das Glas mit dem Magen und den Gedärmen ist fast geruchlos, es zeigen sich darin noch keine Fäulnissspuren. In dem zweiten Glase haben allerdings Umänderungen begonnen: es sind darin stinkende Gase aufgetreten, wodurch die Organe geschwellt wurden, so dass dieselben in dem Glase kaum Platz hatten.

Wir entleeren deshalb das Glas Nr. 2 in eine grosse Porzellanschale, durchschneiden die geschwellten Organe in verschiedenen Richtungen, damit die Gase austreten können,

und giessen dann reinen 90grädigen Alkohol darauf, um die schon begonnene Fäulniss aufzuhalten und weiteren Umänderungen vorzubeugen.

Dann beginnen wir ohne Weiteres nach einem Gifte zu suchen. Zu diesem Ende werden die im Glase Nr. 2 enthaltenen Organe in zwei ziemlich gleiche Hälften getheilt: die eine Hälfte wird in Reserve zurückgestellt, die andere Hälfte dagegen ungesäumt zur Analyse verwendet.

Mittelst eines neuen Messers werden die zu dieser Hälfte gehörigen Organenabschnitte in kleine Stückchen zerschnitten und mit 200 Grammen reiner concentrirter Schwefelsäure in eine Retorte gethan. An diese kommt ein Vorstoss mit einem kühl gehaltenen Recipienten, worauf im Sandbade so lange erhitzt wird, bis keine Spur von Dämpfen mehr übergeht. Die Retorte enthält jetzt eine trockene zerreibliche Kohle; in den Recipienten aber sind etwa 800 Gramme einer sauren stark nach schwefliger Säure riechenden Flüssigkeit übergegangen.

Jene kohlige Masse wird mit einem Glasstäbchen aus der Retorte heraus gebracht, fein gepulvert und mit 50 Grammen reiner concentrirter Salpetersäure in eine neue Kochflasche gegeben, die dann längere Zeit in's Wasserbad gestellt wird. Nach Zusatz von 250 Grammen destillirten Wassers wird die Flüssigkeit auf einen Filter von schwedischem Papier gegossen, und es wird mehrmals mit destillirtem Wasser nachgespült, bis alles Lösliche ausgezogen ist Die 600 Gramme säuerliche Flüssigkeit, die auf diese Weise durchfiltriren, werden im Wasserbade ziemlich bis zur Trockne eingedampft und dann zu folgenden Reactionen verwendet:

Es wird so viel Schwefelwasserstoffwasser zugesetzt, dass dessen Geruch vorwaltend bleibt: aber ungeachtet einer 40stündigen Einwirkung entsteht nur eine leichte Ablagerung eines weissgelben Schwefels, der sich in Wasser und in Ammoniak nicht löst.

Kalisolution und Ammoniaksolution geben einen Niederschlag, der sich als phosphorsaurer Kalk, verbunden mit Magnesia und Eisenoxyd, zu erkennen giebt. Die Gegenwart des Eisens wird übrigens leicht dargethan durch schwefelwasserstoffsaures Ammoniak, durch gelbes Blutlaugensalz, durch Galläpfelaufguss, durch Rhodankalium u. s. w.

Im Marsh'schen Apparate erzeugt jene Flüssigkeit keine Ablagerung, weder in der Glasröhre, noch auf einer Porzellanuntertasse.

Bei der genauesten Untersuchung der Flüssigkeit sowohl als des kohligen Rückstandes giebt sich ein mineralisches Gift nicht zu erkennen.

Da nun ferner auch in jenem Destillate, welches bei Behandlung der Organe mit Schwefelsäure erhalten wurde, kein Gift aufzufinden ist, und die verschiedensten Reagentien demselben erfolglos zugesetzt werden, so ist durch diese erste Versuchsreihe mit den Organen der Wittwe de Pauw der Beweis geliefert, dass darin kein Mineralgift enthalten ist.

Wegen der beginnenden Zersetzung der Organe in Nr. 2 steht kaum zu erwarten, dass das Aufsuchen eines vegetabilischen Giftes in denselben mit Erfolg werde gekrönt sein. Für eine solche Untersuchung halten wir uns lieber an den Inhalt von Nr. 1, an den Magen und die Gedärme, auf die ja regelmässig die Gifte zuerst einwirken, und die auch längere Zeit Reste derselben zu enthalten pflegen.

Wir wenden uns daher zur Untersuchung des Magens. Schon beim Herausnehmen desselben aus dem Glase fällt es uns auf, dass derselbe so wenig verändert ist, und dass er aussen wie innen die natürliche Färbung erkennen lässt. Aufgelegtes Lackmuspapier zeigt keine alkalische Reaction, und es muss somit das Organ ganz gut erhalten sein, obwohl bereits 14 Tage seit der Beerdigung der Leiche verstrichen sind. Ein solches Beharrungsvermögen trifft man häufig an, wenn die Organe mit antiseptischen, meistens giftigen Substanzen in Berührung gewesen sind, wodurch die Zersetzung gehemmt oder wohl ganz und gar verhindert wird.

Ganz eben so verhält sich aber auch der Darm in der ganzen Länge; auch an diesem bemerkt man keine Umänderung, keine Verdickung, er sieht vielmehr so wohlerhalten aus, als wäre er erst gestern aus der Leiche genommen worden.

Wir zerschneiden nun den Magen mittelst einer reinen Scheere in ganz kleine Stückchen und bringen diese in 95grädigen Alkohol. Ganz eben so verfahren wir mit dem halben Darme. Die zerkleinerten Massen beider Organe kommen dann in den nämlichen Kolben; in einem auf 30° C. temperirten Raume werden sie darin, unter öfterem Umrühren, 24 Stunden lang digerirt. Dann wird der Inhalt des Kolbens auf ein Filter gegossen und mehrmals wird mit Alkohol bis zur vollständigen Erschöpfung nachgespült. Wir erhalten so etwa 650 Gramme einer gelben alkoholischen Flüssigkeit, die sogleich im Wasserbade bis zur Consistenz eines weichen Extractes abgedampft wird. Dieses Extract kommt noch warm in eine kleine Glasschale, und darüber wird Pergamentpapier

geklebt mit der Aufschrift: „A. Extract von der Alkoholbehandlung des Magens und der Hälfte der Gedärme der Wittwe de Pauw."

Der auf dem Filter verbliebene unlösliche Rückstand wird mit 250 Grammen kochenden destillirten Wassers behandelt, 24 Stunden lang in's Wasserbad gestellt, dann wieder auf ein Filter gegeben, wo noch mit 250 Grammen warmen Wassers nachgespült wird. Das wässrige Filtrat wird langsam bis zur Consistenz eines weichen Extracts verdampft; dieses Extract kommt ebenfalls in eine kleine Glasschale, und darüber wird Pergamentpapier geklebt mit der Aufschrift: „B. Extract von der Behandlung des Magens und der Hälfte der Gedärme der Wittwe de Pauw mit heissem destillirten Wasser."

Der unlösliche Rückstand von der Behandlung mit Weingeist und Wasser kommt nun mit 200 Grammen reiner concentrirter Schwefelsäure in eine Retorte, die mit einer Ansatzröhre und einem ebenfalls gläsernen Recipienten versehen ist. Diese Retorte wird drei Stunden lang erhitzt, bis nur noch eine trockne zerreibliche Kohle darin vorhanden ist; in den Recipienten sind dabei etwa 520 Gramme einer schwach gefärbten nach schwefliger Säure riechenden Flüssigkeit übergegangen, auf der ein Paar Tropfen einer empyreumatischen theerartigen Masse schwimmen. Ein Theil dieser Flüssigkeit wird in einer Platinschale verdampft und hinterlässt keinen metallischen Rückstand. Die gewöhnlichen Reagentien auf mineralische Substanzen, wie Schwefelwasserstoff, gelbes Blutlaugensalz u. s. w. erzeugen darin keinen metallhaltigen Niederschlag, auch wenn sie 24 Stunden lang darauf eingewirkt haben. Verschiedene chemische Einwirkungen haben uns belehrt, dass jene Flüssigkeit schweflige Säure enthält, ferner Schwefelsäure, die zur Verkohlung der thierischen Substanz gedient hatte, ausserdem noch eine theerartige Substanz, die sich bei solchen Zersetzungen thierischer Substanzen immer bildet.

Den kohligen Rückstand in der Retorte haben wir fein gepulvert, dann mit reiner concentrirter Salpetersäure 4 Stunden lang digerirt, hierauf noch mit 250 Grammen destillirten Wassers versetzt und endlich durch schwedisches Filtrirpapier geseiht. Das Filtrat, zugleich mit dem beim Nachwaschen abfliessenden Wasser, dampfen wir im Wasserbade ab, bis keine sauren Dämpfe mehr entstehen. Der Rückstand wird in destillirtem Wasser aufgenommen und nochmals filtrirt, wobei ein geringer Rückstand von phosphorsaurem Kalke und phosphorsaurer Magnesia auf dem Filter bleibt. Die filtrirte Flüssigkeit selbst zeigt folgendes Verhalten gegen die verschiedenen Reagentien: Wird so viel Schwefelwasserstoff zugesetzt, dass dessen Geruch in der Flüssigkeit sich erhält, so bildet sich gleichwohl nicht der geringste Niederschlag von Schwefel. Durch Schwefelwasserstoffammoniak, gleichwie durch Schwefelnatrium entsteht ein starker schwarzgrauer Niederschlag, der sich bei genauerer Untersuchung als ein Gemenge von Schwefeleisen und phosphorsaurem Kalke zu erkennen gibt. Gelbes Blutlaugensalz bewirkt einen reichlichen Niederschlag von Berlinerblau. Mit Ammoniak und mit Kali entstehen reichliche Präcipitate, worin phosphorsaurer Kalk, Eisen und Magnesia enthalten sind. Auch Spuren von Thonerde sind darin nachzuweisen. Jodkalium bewirkt keinen Niederschlag, sondern nur eine schwache Färbung, die von der Salpetersäure herrührt. Wir bringen endlich eine Portion jener Flüssigkeit in einen Marsh'schen Apparat, und es zeigt sich keine Spur eines Ringes, auch nachdem der Apparat drei Viertelstunden in gehöriger Thätigkeit gewesen ist.

Die vorstehenden Data erweisen, dass der Magen und die Gedärme der Wittwe de Pauw keine andere metallische Substanz enthalten, als Eisen, welches aber einen normalen Bestandtheil derselben darstellt.

### 3. Chemische Untersuchung des Fussbodens jenes Zimmers, worin die Wittwe de Pauw gestorben ist.

Unterm 12. December 1863 hatte der Untersuchungsrichter Gonet dreierlei Gegenstände im Schlafzimmer der Wittwe de Pauw verpacken und versiegeln lassen, die uns als Nr. 1, Nr. 2 und Nr. 3, und zwar mit vollständig erhaltenen Siegeln, zugestellt worden sind.

Nr. 3, ein Paquet in grober Leinwand, hat die Aufschrift: „23 Holztafeln und 4 kleine Holzstücke vom Boden des Schlafzimmers der Wittwe de Pauw, wo 11 Parquetfelder ausgehoben wurden."

Nr. 1 schliesst sich genau an Nr. 3 an; es ist ein kleines Paquet mit der Aufschrift: „Abschabsel vom Fussboden, da wo das Erbrochene aufgefallen ist."

Mit diesen beiden Nummern sind wir auf folgende Weise verfahren. Die Tafeln vom Fussboden brachten wir in zwei Gruppen. Eine der beiden Gruppen legten wir bei Seite und bezeichneten sie als: „Holztafeln, die von den Sachverständigen nicht untersucht

worden sind.“ Die andere Gruppe von 12 Holztafeln wurde auf vorsichtige Weise abgekratzt, ohne zu tief zu greifen. Die ganze Oberfläche einer jeden Tafel wurde mittelst einer reinen Klinge abgekratzt; alles Abgekratzte kam auf ein weisses Papier und von da ohne Weiteres in eine Kochflasche, worin ein halbes Liter 95grädiger Alkohol enthalten war.

Da die Verunreinigungen, die auf den Fussboden fallen, sich hauptsächlich in den Lücken zwischen je zwei Holztafeln anzusammeln pflegen, so sammelten wir auch sorgfältig, was an den beiden Kanten jener Holztafeln sass und zum Theil noch feucht war, und thaten dieses copiöse Abschabsel zu dem von der Oberfläche der Holztafeln Abgekratzten in die Kochflasche. Da nämlich die Oberfläche der Holztafeln unverkennbare Spuren von Wachs wahrnehmen liess, so durfte das Abkratzen nicht sehr tief gehen, um nicht zu viel Fremdartiges in die untersuchten Substanzen einzuführen.

Nachdem die Prozedur des Abschabens und Abkratzens so weit beendigt war, wurden jene 12 Holztafeln mit Stricken zusammen gebunden, und dieses Bündel bekam die Aufschrift: „Die von Tardieu und Roussin zur Untersuchung benutzten Holztafeln.“ Beide Gruppen von Holztafeln kamen jetzt in die sie früher umschliessende grobe Leinwand, die sorgfältig zugemacht wurde.

Jetzt wurde auch der Inhalt von Nr. 1 in jene Kochflasche mit 95grädigem Alkohol gethan. Der grauliche Brei, den die abgekratzten Substanzen bildeten, blieb 24 Stunden lang in einer Temperatur von etwa 25° C., und wurde inzwischen zu wiederholten Malen umgerührt, um das darin Lösliche auch wirklich zur Lösung zu bringen. Dann kam der ganze Inhalt der Kochflasche auf ein Filter von schwedischem Papier, und als nichts mehr durchlief, wurde von Neuem Alkohol auf den Rückstand gegossen; dieses wurde so oft wiederholt, bis das Filtrat sich nicht mehr durch Geschmack und Färbung auszeichnete. Alle diese weingeistigen Filtrate zusammen geschüttet zeigten eine dunkle ambraartige Färbung. Es wurde nun zu deren Abdampfung im Wasserbade geschritten und alles mit Vorsicht so geordnet, dass durchaus nichts Fremdartiges in die Porzellanabdampfschale kommen konnte. Nachdem ein Viertheil verdampft war, gaben wir die Flüssigkeit in eine kleinere Abdampfschale und fuhren mit dem Abdampfen fort. Der erhaltene extractartige Rückstand wog $16^1/_2$ Gramme, war braun gefärbt, roch eigenthümlich ranzig und ölig und schmeckte sehr bitter. Derselbe hinterliess beim Einäschern keinen metallischen Rückstand; er gab mit Gerbsäure einen starken Niederschlag, färbte sich purpurroth durch Schwefelsäure und grün durch Chlorwasserstoffsäure. Ein Versuch, durch Dialyse eine Reinigung zu erlangen, war erfolglos. Dieses Extract kam in eine kleine Glasschale, die mit Pergamentpapier verklebt wurde und die Aufschrift erhielt: „Extract O vom alkoholischen Auszuge der Abschabsel des Fussbodens und der Fussbodenlücken vom Zimmer der Wittwe de Pauw, wo Erbrochenes lag.“

Der in Alkohol unlösliche Rückstand enthielt ausser einigen erdigen Substanzen und organischen Bestandtheilen, wie Holzstückchen, Fasern von Baumwolle und Papier u. drgl., noch eine gewisse Menge von Kitt, wie ihn die Glaser benutzen. Dieser Kitt erfüllte besonders die Lücken zwischen den Holztafeln, die er hatte ausfüllen sollen.

(Nur mit ein Paar Worten berühren wir hier gleich das als Nr. 2 bezeichnete, dem Schlafzimmer der Wittwe de Pauw entnommene Papierpaquet mit der Aufschrift: „Leinwandlappen, der auf dem Fenstergesims lag, aber innen im Schlafzimmer der Wittwe de Pauw.“ Wir fanden in diesem Papier einen Lappen von grober Leinwand, 30 Centimeter lang und 20 Centimeter breit, der an mehren Stellen zerrissen und mit theils schwarzen, theils grünen, theils gelben Flecken bedeckt war. Wir haben diesen Lappen auf's Genaueste untersucht, aber keinerlei metallisches oder vegetabilisches Gift daran finden können.)

Es musste uns jetzt daran liegen, eine Controle der vorhergehenden Versuche zu bekommen, indem wir von jenem Theile des Fussbodens im Zimmer der Wittwe de Pauw, wohin das Erbrochene nicht gekommen war, uns ebenfalls das Aufliegende verschafften und damit auf die nämliche Weise verfuhren. Wir erhielten in der That ein unterm 29. December 1863 versiegeltes Paquet in weissem Papier mit der gerichtlich vorgenommenen Aufschrift: „Abschabsel von der Oberfläche des Zimmerbodens der Frau de Pauw, da wo das Bett derselben gestanden hatte und das Erbrochene nicht hingekommen war.“ Es waren theils erdige Massen, theils einige Holzstückchen. Dieselben kamen sogleich in 95grädigen Alkohol, der ruhig 24 Stunden hingestellt blieb, dann aber filtrirt wurde. Es ging ebenfalls eine ambrafarbige Flüssigkeit durch, die aber bei weitem nicht so dunkel war, wie die erstere. Beim Abdampfen zur Extractdicke blieb eine sehr gefärbte Masse von ölartigem Aussehen übrig, die dem früher bezeichneten Extract O sehr ähnlich war, aber fast gar keine Bitterkeit besass. Beim Einäschern der Masse hinterbleibt kein metallischer Rückstand. In der Lösung derselben bewirkt Gerbsäure keinen Niederschlag; Schwefel-

säure und Chlorwasserstoffsäure färben dieselbe nur wenig und die durch diese Säuren bewirkten Färbungen haben auch gar keine Aehnlichkeit mit jenen, die durch das Extract O hervorgerufen wurden. Wir brachten übrigens das auf solche Weise erhaltene Extract zum Behufe späterer Untersuchung in eine kleine Glasschale, die die Aufschrift bekam: „Extract P vom alkoholischen Auszuge der Abschabsel vom Zimmerboden der Wittwe de Pauw, wo das Bett derselben gestanden hatte und wohin das Erbrochene nicht gekommen war." — Der in dem 95grädigen Alkohol ungelöst gebliebene Rückstand enthielt in gleicher Weise neben erdigen Substanzen und organischen Residuen, wie Holz, Baumwolle und Papierfasern u. drgl., noch eine grosse Menge Kitt, der dem vorher beschriebenen ganz ähnlich war.

Der Angeschuldigte hat aber auch behauptet, die Wohnung der Wittwe de Pauw sei früher von einem Photographen als Laboratorium benutzt worden, und der Untersuchungsrichter hat deshalb die Aufforderung an uns ergehen lassen, bei unsern Versuchen auf diesen Umstand zu achten und die Bedeutung desselben in unserem Berichte in Betrachtung zu ziehen.

Wir müssen nun gleich die Bemerkung voranstellen, dass am Fussboden jenes Zimmers sich fast nirgends tiefschwarze Flecken vorfanden, die sonst vom salpetersauren Silberoxyd und von den Goldsalzen, die in der Photographie Anwendung finden, zu entstehen pflegen. Schon eine flüchtige Untersuchung hat uns davon überzeugen müssen, dass in diesem Zimmer gar keine, oder doch nur sehr sparsame photographische Operationen ausgeführt worden sind.

Die Liste der in der Photographie verwendeten chemischen Körper, die wir absichtlich recht vollständig zusammenstellen, begreift folgende Substanzen: salpetersaures Silberoxyd, Goldchlorid, Cyankalium, Gallussäure und Pyrogallussäure, unterschwefligsaures Natron, Quecksilbersublimat, Eisenvitriol, Essigsäure, Jodkalium und Bromkalium, Jodcadmium und Bromcadmium, Collodium. In dieser Liste sind die Gallus- und Pyrogallussäure, die Essigsäure, der Eisenvitriol, das unterschwefligsaure Natron, das Collodium, die Jod- und Bromverbindungen von Kalium und Cadmium nicht giftig, auch wenn sie in ziemlich ansehnlicher Dose zur Anwendung kommen. Salpetersaures Silberoxyd und Goldchlorid, wenn sie auf einen Holzboden fallen, werden alsbald zersetzt und in unlösliche und unschädliche Körper umgewandelt. Cyankalium ist zwar ein heftiges Gift; dasselbe zersetzt sich aber rasch im gelösten Zustande, auch wenn es sich in einem wohl verschlossenen Glase befindet, und natürlich um so eher dann, wenn es auf einen Holzboden fällt. In diesem letztgenannten Falle ist das Cyankalium sicherlich schon nach ein Paar Tagen nicht mehr da, sondern in ganz unschuldiges kohlensaures Kali umgewandelt. Quecksilbersublimat wird weit schwerer zersetzt und würde einer Umwandlung kräftiger widerstehen, falls diese nicht unter der Mitwirkung organischer Materie rascher einträte, wobei der Sublimat in unlösliches Calomel übergeht. Wir haben uns auf's Gründlichste davon überzeugt, dass in dem vom Boden Abgekratzten auch keine Spur von Quecksilber enthalten ist, so dass wir behaupten dürfen, auf dem Fussboden findet sich durchaus kein Quecksilber. Die alkoholische Lösung, welcher das Extract O entstammt, enthielt keine Spur eines mineralischen Körpers; also auch in ihr hat sich kein Quecksilbersalz verrathen.

Aus den voranstehenden Bemerkungen und Versuchen ergiebt sich so viel, dass, wenn die Wohnung der Wittwe de Pauw früher von einem Photographen inne gehabt wurde, was jedoch ziemlich unwahrscheinlich erscheint, dennoch keine von jenen Substanzen, die in der Photographie in Gebrauch sind, in dem Extracte O vorzufinden ist. Ueber diesen Punkt können wir uns mit voller Bestimmtheit aussprechen.

### 4. Physiologische Versuche an Thieren mit jenen Extracten, welche auf die im Vorhergehenden beschriebene Weise gewonnen worden waren.

Das analytische Verfahren führt bei mineralischen Giften und bei vegetabilischen Giften, die sich durch eine bestimmte Krystallisation auszeichnen, immer zum Ziele, manche vegetabilische ebenfalls höchst wirksame Gifte jedoch lassen sich nicht chemisch isoliren. In solchen Fällen kann man die vergiftende Wirkung an lebenden Thieren zur Erscheinung zu bringen versuchen, und haben wir deshalb nicht gezögert, im vorliegenden Falle zu solchen Versuchen zu greifen. Wir benutzten hierzu jene Extracte, die mittelst der voranstehenden chemischen Proceduren theils aus den erbrochenen Massen, theils aus den Leichentheilen der Wittwe de Pauw erhalten worden waren, nämlich

a) das Extract O aus dem Abschabsel vom Boden des Schlafzimmers, wohin das Erbrochene gefallen war;

b) das Extract P aus dem Abschabsel vom Boden des nämlichen Zimmers, wohin aber das Erbrochene nicht gekommen war;
c) das Extract A, das aus dem Magen und der Hälfte der Gedärme der Wittwe de Pauw durch Behandlung mit Alkohol erhalten worden war;
d) das Extract B, das aus dem Magen und der Hälfte der Gedärme der Wittwe de Pauw durch Behandlung mit erwärmtem destillirten Wasser erhalten worden war.

Erster Versuch. — Zunächst prüften wir das Extract O. Einen kräftigen und gesunden Hund von Mittelgrösse, dessen Herz 110 Male in der Minute schlug, hielten Gehilfen auf einem Tische fest. Um 1 Uhr 5 Minuten wurden an der Innenseite der Schenkel zwei kleine Einschnitte von etwa 3 Centimeter Länge gemacht; da hinein kamen genau 5 Gramme vom Extracte O, worauf die Wunden durch ein Paar Hefte wieder geschlossen wurden. Als hierauf der Hund losgelassen wurde, bewegte er sich in dem Operationsraume, ohne dass er Schmerz oder Furcht zu erkennen gab. Nach drei Viertelstunden etwa legte er sich und fing an, die kleinen Wunden zu lecken. Um $3^1/_2$ Uhr stellte sich dreimaliges Erbrechen ein; es wurde dadurch Schleim mit etwas Galle entleert. Jetzt legte sich der Hund, der ängstlich und ganz schwach erschien, wieder hin. Man zählte 94 Herzstösse, die sich durch Unregelmässigkeit und durch Intermittens auszeichneten: ein Paar Secunden fühlte man einen stürmischen beschleunigten Herzstoss, dann blieb er auf einmal ganz aus, und nach ein Paar Augenblicken war er wieder beschleunigt zu fühlen. Das Athmen erschien mehr beschleunigt als vor der Operation und hatte ebenfalls etwas Intermittirendes. Um $4^1/_2$ Uhr waren es nur noch 76 Herzstösse, und der Hund erbrach jetzt wieder. Um 8 Uhr Abends lag er ganz hinfällig da; er vermochte sich kaum auf den Beinen zu halten; jede Bewegung, wozu er veranlasst wurde, schien ihm unbequem zu sein und es kam darnach Würgen oder Erbrechen. Auf die Minute kamen nur noch 68 Herzstösse, und dabei waren noch in gleicher Weise Unregelmässigkeiten und Intermissionen wahrzunehmen; nur traten die letzteren noch entschiedener hervor, als es um $4^1/_2$ Uhr der Fall gewesen war.

Um 8 Uhr am andern Morgen fühlte sich der Hund schon fast kalt an; er schien indessen noch ganz bei sich zu sein, denn auf's Anrufen antwortete er durch eine schwache Bewegung, auch richtete er die Augen auf uns. Die Herzstösse waren schwach und auf 40 in der Minute herab gegangen. Die Unregelmässigkeit und das Intermittirende dabei waren in hohem Grade auffallend; die aufgelegte Hand fühlte, nachdem das Herz ein Paar Secunden still gestanden, sechs bis sieben rasch auf einander folgende Stösse, dann folgte wieder vollständige Ruhe, worauf von Neuem mehr oder weniger starke, aber rasch auf einander folgende Stösse kamen, und so fort. Das Athmen war oberflächlich, beschleunigt und intermittirend.

So dauerte es bis gegen 11 Uhr, wo dann der Hund fast ohne Agonie verschied. Ein komatöser betäubter Zustand hatte sich niemals eingestellt, vielmehr schien der Hund immer bei sich zu sein.

Bei der Section, die ein Paar Stunden nach dem Verenden vorgenommen wurde, ergab sich ein ganz normaler Zustand der Lungen, des Magens und der Leber. Weder am grossen noch am kleinen Gehirne war eine Spur von Congestion wahrzunehmen. Dagegen zeichnete sich das Herz durch ein eigenthümliches Verhalten aus. Die beiden Ventrikel waren offenbar contrahirt, die Atrien dagegen erweitert; schwarzes, dickes, theilweise geronnenes Blut erfüllte alle Herzhöhlen; an der Herzspitze und zumal in deren Nähe zeigten sich nach Abheben des Pericardiums Erhebungen, die sich durch stärkere Röthung hervorthaten.

Die Krankheitssymptome sowohl, wie die Ergebnisse der Section erweisen ganz zweifellos, dass der Tod des Hundes nach der subcutanen Injection des Extracts O durch des letzteren specifische Einwirkung auf das Herz herbeigeführt worden ist.

Zweiter Versuch. — Um 1 Uhr 20 Minuten Nachmittags wurden genau 2 Gramme des Extracts O abgewogen und in ein Paar Cubikcentimetern Wasser gelöst. Einem gesunden mittelgrossen Kaninchen wurde diese Lösung mittelst eines Trichters mit Leichtigkeit eingeflösst und dieselbe blieb auch bis zum Ende des Versuchs bei ihm. Darnach wurden die Herzstösse seltener, intermittirend, unregelmässig; das Athmen erschien erschwert und zeigte kurz vor dem Tode ebenfalls Intermissionen. Um $3^1/_4$ Uhr wurden nur 41 Herzstösse in der Minute gezählt. Um 4 Uhr 5 Minuten, oder $2^3/_4$ Stunden nach dem Einflössen des Extractes, verendete das Thier.

Die am folgenden Tage vorgenommene Section lieferte ähnliche Ergebnisse, wie die Section des Hundes beim ersten Versuche. Gehirn, Lungen, Magen, Leber zeigten normales Verhalten. Nur das Herz liess eine auffallende Veränderung erkennen: die Atrien

waren ebenfalls erweitert, die Ventrikel dagegen waren nicht blos contrahirt, sondern durch ihre dunkle Färbung unterschieden sie sich auch ganz auffallend vom übrigen Herzen. Das Spatium interventriculare war namentlich auffallend vertieft. Die Herzspitze erschien lebhaft roth, und an den Herzwandungen zeigten sich mehre abnorme Erhebungen mit kleinen rothen Flecken.

Wir dürfen daher behaupten, dass das Kaninchen, gleich wie der Hund, durch ein in dem Extracte O enthaltenes specifisches Gift, dessen Wirkung speciell das Herz trifft, zu Grunde gegangen ist.

Dritter Versuch. — Um 1 Uhr 35 Minuten Nachmittags wurden 4 Gramme von dem Extracte P abgewogen, in ein Paar Cubikcentimetern Wasser vertheilt, und dann mittelst eines Trichters einem mittelgrossen Kaninchen ganz so, wie im vorigen Falle, beigebracht. Das Thier verschluckte die ganze Menge, ohne etwas wieder auszubrechen. Zwei Tage nachher war es ganz munter, nachdem es die ganze Zeit hindurch in seinem Behälter herumgesprungen war. Keine Spur von Vergiftung war an ihm warzunehmen gewesen.

Vierter Versuch. — Einem ausgewachsenen und kräftigen mittelgrossen Hunde wurde um 3 Uhr Nachmittags innen und oben am rechten Schenkel ein Schnitt gemacht; da hinein kamen zusammen 5 Gramme von den beiden Extracten A und B, worauf die Wunde wieder zugenäht wurde. Man zählte jetzt 102 Herzstösse. Gegen $4^1/_2$ Uhr erschien das Thier sehr niedergeschlagen und ängstlich, es legte sich nieder. Das Athmen war geräuschvoll und intermittirend; am Herzen wurden 86 Stösse gezählt, an denen sich auch Unregelmässigkeit und Intermittenz kund gab, wenngleich nicht in so hohem Grade, wie beim Hunde im ersten Versuche. Zweimal war Erbrechen gekommen. Um 8 Uhr Abends waren es 55 Herzstösse, an denen die Unregelmässigkeit und das Intermittirende sehr bestimmt hervortrat. Das Athmen war oberflächlich und schien mühsam zu sein. Das Thier eilte von einem Platze zum andern, und stiess manchmal kurze erstickte Töne aus, schien aber ganz bei sich zu sein.

Am andern Morgen um $8^1/_2$ Uhr hatte sich die Herzthätigkeit wieder gehoben und man zählte 70 Stösse in der Minute. Auch war der Gesammtzustand des Thieres ein besserer: das Athmen schien normal geworden zu sein, das ängstliche und niedergeschlagene Wesen hatte abgenommen, der Hund stand auf und bewegte sich in dem Raume. Um 2 Uhr zählte man 90 Herzstösse, an denen kaum noch eine Unregelmässigkeit zu erkennen war, obwohl das Intermittirende noch fortbestand. Das Athmen war nicht gestört, der Hund frass wieder. So besserte sich der Zustand desselben fortschreitend. Im Augenblicke der Abfassung unseres Berichtes, sechs Tage nach stattgefundener Inoculation, befindet sich das Thier ganz wohl und die kleinen Wunden vernarben.

Aus dieser Beobachtung erhellt, dass der Hund durch die subcutane Injection der Extracte A und B eine wirkliche Vergiftung erfahren hat. Die auftretenden Symptome hatten die grösste Aehnlichkeit mit jenen bei den früheren Versuchen. Das Thier erlag jedoch der Vergiftung nicht, weil das Gift nur in geringer Menge in den Extracten enthalten ist und weil das Thier kräftiger zu reagiren vermochte.

Fünfter Versuch. — Vier Gramme von den Extracten A und B wurden einem Kaninchen gleich vorsichtig, wie beim zweiten Versuche, eingeflösst. Das Thier verendete bereits nach ein Paar Minuten, mithin so rasch, dass man wohl annehmen muss, durch eine zufällige Complication sei die Wirkung des Giftes weit schneller zum Durchbruche gekommen.

Sechster Versuch. — Die voranstehenden Versuche wiesen darauf hin, dass jenes dabei zur Wirkung gelangende Gift specifisch auf das Herz einwirkte. Wir fanden uns deshalb zu Controlversuchen mit Digitalin bewogen, dessen directe Einwirkung auf das Herz bekannt ist, zumal mehrfache Gründe zu der Vermuthung drängten, Frau de Pauw habe wirklich Digitalin bekommen.

Zu dem Ende wurden drei Frösche gleichzeitig folgenden vergleichenden Versuchen unterworfen. Allen wurde das Herz blosgelegt, wo sich dann ergab, dass die Anzahl der Herzstösse bei den drei Thieren fast durchaus die nämliche war. Mit dem ersten Frosche geschah weiter nichts, als dass das Herz feucht erhalten wurde. Dem zweiten Frosche wurden von einer Digitalinsolution (1 Centigramm Digitalin auf 5 Gramme Wasser) 6 Tropfen unter die Bauchhaut gespritzt. Dem dritten Frosche endlich wurden von dem mehrerwähnten Extracte O, das vom Erbrochenen auf den Fussboden herstammte, etwa 50 Centigramme unter die Bauchhaut gebracht. Die Anzahl und der Rhythmus der Herzstösse bei den drei Thieren verhielten sich nun folgendermaassen:

| | 1. Frosch. | 2. Frosch. | 3. Frosch. |
|---|---|---|---|
| Nach 6 Minuten | 42 Stösse | 20 Stösse | 26 Stösse |
| „ 10 „ | 40 „ | 16 unregelm. Stösse | 24 unregelm. Stösse |
| „ 20 „ | 40 „ | 15 „ „ | 20 „ „ |
| „ 28 „ | 38 „ | 0 Stoss | 12 sehr unregelm. Stösse |
| „ 31 „ | 36 „ | 0 „ | 0 Stoss. |

Beim zweiten und dritten Frosche erschien der Ventrikel contrahirt, die Atrien aber waren ausgedehnt, als das Herz zu schlagen aufgehört hatte. Die Herzfasern übrigens liessen bei der mikroskopischen Untersuchung nichts Abweichendes erkennen.

Siebenter Versuch. — Eine Wiederholung dieser Controlversuche unter durchaus ähnlichen Bedingungen lieferte nur ganz die nämlichen Resultate.

Wir haben auch noch mehrmals bei Fröschen mit blossgelegtem Herzen etwas von dem Extracte O unter die Haut gebracht, und darnach immer eine beträchtliche Verlangsamung der Herzstösse, verbunden mit Unregelmässigkeit des Rhythmus, wahrgenommen. Diese Unregelmässigkeit war der Art, dass das Herz, ungeachtet der grossen Amplitüde der verlangsamten Stösse, sein Blut zuletzt nicht mehr vollständig austreiben konnte.

Diese Einzelnheiten heben wir deshalb hervor, weil darin die auffallendste Uebereinstimmung mit den charakteristischen Symptomen der Digitalinvergiftung sich kund giebt; namentlich gilt dies von den Formveränderungen des Herzens, deren bei Vulpian und bei Pelikan Erwähnung geschieht.

### 5. Analyse der Zeugenaussagen und der Ermittelungen über den Gesundheitszustand der Frau de Pauw, über die dem Tode vorausgegangenen Krankheitssymptome, so wie über den Leichenbefund.

Wir würden den erhaltenen Auftrag nur unvollkommen erfüllen, wenn wir uns damit begnügten, in den Entleerungen der Wittwe de Pauw und in den Leichentheilen die Gegenwart eines Giftes nachgewiesen zu haben; wir müssen den Vergiftungserscheinungen auch noch in den Symptomen der Krankheit nachforschen, desgleichen auch in den bei der Section vorgefundenen Veränderungen. Auch darauf werden wir Bedacht zu nehmen haben, ob die Wittwe de Pauw nicht etwa an einer mehr oder weniger stark ausgeprägten Krankheit gelitten hat, die auf ganz natürlichem Wege den Tod hervorrufen konnte, oder ob nicht umgekehrt aus Gründen, auf die hier nicht näher eingegangen zu werden braucht, Störungen der Gesundheit simulirt worden sind, während letztere bis zum Tage vor dem Todeseintritte nicht ernstlich gefährdet war.

Zahlreiche in den Acten verzeichnete Zeugenaussagen, eigenhändige Briefe der Wittwe de Pauw, die Berathungen und Verordnungen bestimmter Aerzte, stehen uns in Betreff dieser Punkte zu Gebote und erlauben uns, als Wohlunterrichtete ein Urtheil abzugeben.

Die Wittwe de Pauw starb am 17. November 1863. Durch die Section wurde auf die unzweideutigste Weise dargethan, dass sie keinem organischen Leiden erlegen war. Gehirn, Lungen, Herz, also die das Leben wesentlich bedingenden Organe, befanden sich in einem gesunden Zustande, und ausgesprochenen Vermuthungen zuwider hatte weder eine innere Verblutung stattgefunden, noch eine Perforation des Magens. Das sind materielle Thatsachen, an denen nicht zu rütteln ist. Bis einen Tag vor dem wirklichen Todeseintritte hatte man Frau de Pauw in gewohnter Weise sich beschäftigend gesehen, dabei hatte sie wie eine gesunde Person gegessen. In der Nacht, die dem Tode vorherging, traten zuerst ernstliche Krankheitssymptome auf, nämlich heftiges immer wiederkehrendes Erbrechen und eine rasch zunehmende Schwäche. Der treffliche Dr. Blaches sah die Frau de Pauw ganz kurz vor ihrem Ende; sie war bleich, unruhig aufgeregt, mit kaltem Schweisse bedeckt, und klagte über einen unerträglichen Kopfschmerz; der Puls war unregelmässig, intermittirend, dann wieder unfühlbar; der Herzschlag war stürmisch, unregelmässig, zwischendurch ausfallend, bald ganz und gar verschwindend. Blaches verglich diese Krankheitssymptome mit jenen, die man bei Personen antrifft, welche an einer plötzlich eintretenden und copiösen Hämorrhagia interna sterben. Das sollte natürlich nur ein Vergleich sein, und ohne Zweifel ist damit die wesentlichste Erscheinung, der geschwächte Zustand des Centralapparates der Circulation, aufs Schärfste hervorgehoben. In seinen Verordnungen hat Blaches nur das Eine vor Augen, nämlich die Thätigkeit des Herzens wieder zu beleben.

Man kann unmöglich verkennen, dass sich in diesem Punkte die grösste Aehnlichkeit mit unsern physiologischen Versuchen ergiebt, wo das aus den Dejectionen der Frau de Pauw gewonnene Extract, oder wo Digitalin der Absorption anheim gegeben wurde.

Wir haben es im Bisherigen nur mit feststehenden reinen Thatsachen zu thun gehabt, mit den Sectionsresultaten und mit den Krankheitssymptomen, die bei der Wittwe de Pauw in den letzten Lebensmomenten beobachtet wurden. Wird man aber diesen positiven Daten Hypothesen, zugestutzte Aeusserungen oder unzusammenhängende Aufklärungen entgegen stellen dürfen, um zu erweisen, dass die Frau schon seit Monaten mit einer Krankheit behaftet war, die sie dem Grabe zuführen musste?

Frau de Pauw ist auf der Treppe gefallen, und diesem Sturze soll sie selbst den Anfang ihrer Krankheit zugeschrieben haben. Unterm 26. September schreibt sie: „der Sturz war so schrecklich, dass die Person, die dabei war und nach dem Arzte lief, nicht erwartete, die Gefallene noch am Leben zu finden. Ganze Geschirre füllten sich mit Erbrochenem und mit ausgehustetem Blute; alles Verschluckte, Wasser nicht ausgenommen, wurde wieder erbrochen. Ich war wie zerschlagen und litt Tag und Nacht; Dr. Gaudinot, den ich aufsuchte, fand mich sehr krank.“ Am folgenden Tage fuhr sie dann weiter fort: „Meine Leiden zwingen mich, aufzuhören. Da, wo ich hingefallen bin, fühle ich im Innern einen so heftigen Schmerz, dass ich nicht im Stande bin, eine bestimmte Lage einzunehmen.“ Weiterhin äusserte sie sich dahin, Nélaton „habe ihr fast keine Hoffnung übrig gelassen.“

Hierin gibt sich indessen mehr kund, als blosse Uebertreibung; Frau de Pauw lässt sich durch ihre Phantasie zu einer gänzlichen Entstellung des Faktischen verleiten. Mag auch jener Sturz ein sehr gewaltsamer gewesen sein, mag er zuerst höchst gefahrdrohend erschienen sein, bedenkliche Folgen sind daraus nicht hervorgegangen, weder eine Fractur, noch eine Commotion, noch eine Zerreissung oder eine äusserliche Contusion. Niemand hat etwas von alle dem wahrgenommen; und da auch bei der Section alle Organe im unverletzten Zustande gefunden wurden, so kann unmöglich irgend eine Beschädigung derselben durch jenen Sturz hervorgerufen worden sein. Auch hat Niemand diese übertriebenen Besorgnisse der Wittwe de Pauw getheilt. Dr. Gaudinot gibt an, er habe bei seiner Untersuchung nichts von den angeblichen Contusionen und Ecchymosen finden können, weder in der Magengegend noch am übrigen Körper; ihm selbst erschien der Fall in keiner Weise bedenklich, denn er verordnete blos Kataplasmen, Bäder, Klystire und Diät, und sah die Frau erst nach 3 bis 4 Wochen wieder. Später hat derselbe freilich von der Möglichkeit einer Magenperforation gesprochen, als zuletzt jene todverkündenden Symptome bei Frau de Pauw auftraten. Das war ein Irrthum, da ja der Magen bei der Section unperforirt gefunden wurde, allerdings aber ein wohl zu begreifender und gerechtfertigter Irrthum, wenn Gaudinot auf die vorausgegangenen Aeusserungen der Wittwe über die Schwere ihres Sturzes Bezug nahm, zumal er unmöglich an eine gewaltsame Todesart, an eine Vergiftung denken konnte. In Nélaton's Zeugniss ist angegeben, was er wegen gastrischer Störungen verordnet hat, mit dem leicht voraus zu sehenden Zusatze, dass er eine so hoffnungslose Prognose, als ihm Frau de Pauw in den Mund gelegt, nicht hätte aussprechen können. Die Aerzte Velpeau, Desormeaux, Danet, Huet sind in diesem Punkte gleicher Ansicht, und aus ihren ärztlichen Verordnungen ist zu ersehen, dass sie an eine bedenkliche Gesundheitsstörung bei Frau de Pauw nicht gedacht haben. Dabei ist nicht ausser Acht zu lassen, dass einige dieser geschätzten Aerzte wussten, ihre Untersuchung gelte dem Eintritte in eine Lebensversicherung, weshalb auch der eine ausdrücklich angibt, das Gesundheitsattest würde nicht ausgestellt worden sein, wäre nicht ein vollkommener Gesundheitszustand durch die Untersuchung erwiesen worden.

Man kann sich somit unmöglich der Ueberzeugung entschlagen, dass die Wittwe de Pauw von der Krankheit, der sie erlegen ist, erst am Abende vor dem Tode befallen wurde, dass sie bis dahin sich wohl befand, wenigstens nicht ernstlich unwohl war, dass ihr ferner viel daran gelegen sein mochte, eine ernstliche Gefährdung ihrer Gesundheit annehmen zu lassen, da sie die Folgen des erlittenen Sturzes so ungeheuerlich übertrieb, und da sie ohne triftigen Grund wegen ganz unbestimmter Leiden eine Menge Aerzte zuzog.

Schliesslich wollen wir noch zweier hierauf bezüglicher Punkte gedenken. Erstens war die Wittwe de Pauw etwa im zweiten Monate schwanger, und durch diese anfangende Schwangerschaft konnten bei ihr Verdauungsstörungen hervorgerufen werden. Zum andern aber kommt sie zu wiederholten Malen darauf zurück, dass sie auf nichtärztliches Anrathen sehr wirksame Arzneimittel, z. B. Blausäure und Digitalin, angewendet habe, als hätte sie gleichsam ein Vorgefühl davon gehabt, dass sie unter den Erscheinungen einer Digitalinvergiftung zu Grunde gehen sollte.

### 6. Schlussfolgerungen.

Im Hinblick auf unsere chemischen Untersuchungen und physiologischen Versuche, so wie nach Maassgabe der im Vorstehenden enthaltenen Aussagen und Auseinandersetzungen kommen wir zu folgenden Schlüssen:

1) Die Wittwe de Pauw ist an einer Vergiftung gestorben.

2) Das Gift, dem sie erlegen ist, gehört in die Reihe jener vegetabilischen Gifte, die keine charakteristischen Zeichen in den Organen hinterlassen, sich auch nicht auf chemischem Wege ausscheiden lassen, die sich aber durch ihre Wirkungen verrathen und sich dadurch kennzeichnen, dass sie lebenden Organismen den Tod bringen.

3) Aus dem von der Wittwe de Pauw auf den Fussboden Erbrochenen, nicht minder aber auch aus den der Leiche entnommenen Organen, haben wir eine sehr wirksame giftige Substanz extrahirt, wodurch bei den zu desfallsigen Versuchen benutzten Thieren ähnliche Symptome hervorgerufen wurden, wie bei Frau de Pauw, und wodurch dieselben auch in gleicher Weise das Leben eingebüsst haben.

4) Diese Symptomenreihe hat entschiedene Aehnlichkeit mit den Symptomen einer Digitalinvergiftung, und Alles lässt uns vermuthen, dass die Wittwe de Pauw einer Digitalinvergiftung erlegen ist.

5) Die Frau war bis einen Tag vor ihrem Tode nicht krank. Das Herz- und Magenleiden, wegen deren sie nach einander verschiedene Aerzte consultirte, desgleichen auch die unangenehmen Folgen, die sie auf einen keineswegs bedenklichen Sturz geschoben hat, sind blosse Erfindungen, auf die sie selbst gekommen ist, oder die sie sich von andern hat einreden lassen.

6) Durch die Section ist der unzweideutigste Beweis geliefert worden, dass weder die Folgen jenes Sturzes, noch eine Haemorrhagia interna, noch eine acute oder chronische Gastroenteritis, noch eine Magenperforation, noch sonst eine naturgemässe Veranlassung den Tod herbeigeführt hat.

7) Unter der Menge verschiedenartiger Gegenstände, die in der Wohnung des Angeschuldigten mit Beschlag belegt worden sind, fanden sich giftige Substanzen in so grossen Mengen, als ein praktischer Arzt durchaus nicht bedarf, namentlich nicht ein practicirender oder theoretisirender Homöopath.

8) Unter diesen Giften verdienen namentlich Erwähnung die grossen Mengen von Digitalin, die der Angeschuldigte angekauft hat und die auch zum bei Weitem grössten Theile verbraucht sind.

---

# Dritte Klasse.

## Vergiftung durch betäubende Gifte.

Die betäubenden Gifte bilden eine ganz natürliche Gruppe und sind jedenfalls von den hyposthenisirenden Giften abzusondern. Die letzteren wirken nämlich auf den allgemeinen Kräftezustand, auf den Gesammtorganismus, so dass sie mit den Alterantien unter den Heilmitteln verglichen werden können; die betäubenden Gifte dagegen wirken direct und ganz specifisch auf das Nervensystem, die Wirksamkeit desselben herabsetzend. Manche betäubende Gifte wirken auch noch örtlich reizend, jedoch nicht in einer heftigen Weise, und niemals so intensiv, dass eine Zusammengruppirung mit den reizenden Giften dadurch gerechtfertigt erschiene: das sind die ganz unpassender Weise als Narcotico-acria bezeichneten Gifte, deren Wirkungsart entschieden vom Narcotismus abweicht, und in deren Schärfe sich auch nichts Charakteristisches ausprägt.

Die durch betäubende Gifte zunächst hervorgerufenen Vergiftungs-

symptome sind ein Gefühl von Unbehagen und Schwäche, Kopfschmerz, Schwindel, Schmerzen im Epigastrium, Uebelsein, manchmal auch Erbrechen mit Aufgetriebensein des Leibes. Diese Erscheinungen stellen sich ein Paar Stunden nach Einverleibung des Giftes ein, und ihnen folgen alsbald Delirien, bald stille, bald aber auch wilde, mit denen sich Hallucinationen oder Koma, allgemeine oder partielle Paralyse des Gefühls verbinden; das Gesicht erscheint entstellt, die Pupillen sind meistens erweitert, das Athmen ist erschwert, und die Vergifteten sterben unter Convulsionen oder in einem komatösen Zustande, immer aber ziemlich rasch. Wie heftig indessen die Symptome auch auftreten mögen, der Vergiftete kann genesen.

Ausgesprochene anatomische Veränderungen als Folge der Einwirkung betäubender Gifte sind nicht immer zu erkennen. Nur selten kommt es vor, dass man einer wirklichen Entzündung des Darmrohres begegnet. Manchmal findet man eine allgemeine oder partielle Congestion im Gehirne und in den Lungen.

Zu den spontanen Krankheiten, die noch zumeist mit den Symptomen der Vergiftung durch ein betäubendes Gift verlaufen, gehören Meningitis, Apoplexie, locale Paralysen, Hysteria convulsiva et cataleptica. Auch lässt sich nicht läugnen, dass die Zufälle an und für sich keineswegs immer mit solcher Entschiedenheit hervortreten, dass stets jegliches Dunkel der Diagnose gehoben wäre. Die Krankengeschichte mit der Aufeinanderfolge der Symptome, zumal aber die chemische Untersuchung und der physiologische Versuch bieten die Hülfsmittel zur Erkennung dieser Klasse von Vergiftungen.

Die gerichtsärztliche Praxis hat es übrigens nur mit wenigen Arten dieser Vergiftung zu thun. Es gehören hierher die Vergiftungen durch Blei, durch die giftigen Solaneen und deren Alkaloide, nämlich Belladonna und Atropin, Hyoscyamus, Datura, Nicotiana und Nicotin; sodann durch Conium und Coniin, durch Aconitum und Aconitin, durch Pilze, durch Curare, durch Chloroform und durch Alkohol.

## Blei.

Unter den in diese Klasse zählenden Giften kommen Vergiftungen durch Blei und dessen vielfache Präparate ungemein häufig vor, falls man nämlich jene Fälle mit einrechnet, wo die Vergiftung durch das Gewerbe hervorgerufen wird, oder dadurch, dass gewisse Nahrungssubstanzen durch Versehen oder absichtlich gefälscht wurden. Rechnet man dagegen blos jene Fälle, wo durch freiwillige oder durch verbrecherisch bewirkte Aufnahme eines Bleisalzes eine Bleivergiftung entsteht, dann kommen Bleivergiftungen nur selten vor. In dieser Beziehung ähnelt das Blei dem Kupfer, womit es auch in andern Beziehungen Aehnlichkeit hat.

### Verschiedenartige Bleipräparate und deren Einwirkung.

Je nachdem die Bleivergiftung auf directem Wege dadurch zu Stande kommt, dass ein Bleipräparat innerlich gegeben wird, oder aber dadurch, dass ein Gemenge, worin sich Blei befindet, zufällig zur Absorption gelangt, sind verschiedenartige Bleiverbindungen im Spiele, die dann auch den

Organismus auf verschiedenen Wegen afficiren und deren Wirkungsweise ebenfalls verschiedenartig sich gestaltet.

Zu intendirten Vergiftungen wird fast allein nur Bleizucker genommen. Zufällige Vergiftungen erfolgen durch metallisches Blei, durch die Oxyde und kohlensauren Verbindungen des Bleies, nicht minder durch die vielen bleihaltigen Körper, welche künstlerisch, industriell und ökonomisch verwendet werden. Zahllos sind die Veranlassungen, wodurch es tagtäglich und unter allen Klassen der Gesellschaft zu Bleivergiftungen kommt.

Zuvörderst sind die betreffenden Bergleute und Hüttenarbeiter den Bleidünsten ausgesetzt. Besonders aber in den Bleiweiss-, Bleiglätte- und Mennigefabriken, wo man noch nach dem alten Verfahren arbeitet, begegnet man vielfach einer Vergiftung der Arbeiter: das Trocknen und Verpacken der Bleiglätte sind besonders gefährlich.

Unter den Gewerbtreibenden sind Zinngiesser, Klempner, Farbenreiber, Lackirer, Porzellanmaler, Töpfer in Folge der unmittelbaren Handthierung mit Bleiglätte und mit metallischem Blei der Vergiftung ausgesetzt; Maler, Gemälderestaurateurs, Spielkartenfabrikanten, Krystallschleifer und Andere leiden durch die Verstäubung von Bleiweiss; andere Gewerbtreibende, z. B. Schriftgiesser, haben es mit flüssigen Bleilegirungen zu thun; Schriftsetzer, Steinschneider, Glasschleifer und Andere kommen fortdauernd mit Bleiverbindungen in Berührung.

Wenden wir uns zu den zahllosen durch wirthschaftliche Verwendung des Bleies hervorgerufenen Vergiftungen, so sind die Röhren und Behälter aus Blei zu nennen, die mit Bleiglasur versehenen Geräthschaften und Geschirre, die Verpackung von Nahrungssubstanzen und von Schnupftabak in bleihaltigem Stanniol, der Zusatz von Blei zu den groben Papieren, worein oftmals Nährsubstanzen gewickelt werden, die Klärung der Liqueure, des Weines, des Ciders, des Biers durch Bleiglätte oder Bleizucker, die mancherlei Täuschungsmittel, worunter Blei kommt, namentlich die Cosmetica. Mit diesen letzteren Vergiftungen hat sich vor Allem die Sanitätspolizei zu beschäftigen. In den betreffenden Handbüchern dringt man darauf, dass das Blei da, wo es nachtheilig wirkt, ganz verboten werden soll, da dasselbe auch in der Industrie, in den Gewerben und im Wirthschaftsbetriebe oftmals vortheilhaft durch andere unschädliche Körper ersetzt werden kann. Gleichwohl muss im Interesse der praktischen gerichtlichen Medicin diese Vergiftungsform untersucht, und es müssen die Mittel zu ihrer Erkennung angegeben werden; denn mag die Vergiftung aus Nachlässigkeit oder betrügerischer Täuschung hervorgehen, oder mag sie eine böswillig intendirte sein, die Beihülfe des Gerichtsarztes wird dabei immer in Anspruch genommen werden können.

## Symptome und Verlauf der Bleivergiftung.

Je nach den beiden oben beschriebenen Einwirkungsweisen des Giftes hat man eine acute und eine schleichende Bleivergiftung zu unterscheiden.

a) Die acute Bleivergiftung entsteht durch Einführung eines löslichen Bleisalzes, oder durch Getränke, worin ganz zufällig grosse Mengen Blei enthalten sind, was mit Cider, mit Wein, mit Weinessig der Fall sein kann. Die Giftwirkung tritt um so rascher ein, je mehr Blei in Anwendung gekommen ist. Beim Schlucken des Giftes entwickelt sich ein zuckerartiger, lange anhaltender Geschmack. Hieraus stellt sich Uebelkeit ein, der jedoch nicht immer Erbrechen folgt; dann

kommen ungemein heftige Leibschmerzen, bald mit Verstopfung, bald mit Diarrhöe verbunden. Die untern Gliedmaassen sind taub und den Kranken befällt eine allgemeine Schwäche. Das Gesicht ist bleich, die Lippen haben ein livides Aussehn. Manchmal zeigt sich gleich vom Anfange an ein bläulicher Saum am Rande des Zahnfleisches. Das Zahnfleisch und die Zähne haben ein schwärzliches Aussehn, der Athem ist riechend. Die Stimme ist erstickt und Schluchzen stellt sich ein, Ohnmachtsanfälle und Convulsionen treten auf, es folgt Koma und Stupor, bis nach zwei oder drei Tagen der Tod eintritt.

Genesen die Kranken, dann entwickelt sich, nachdem sie das Stadium der Schwäche und Hinfälligkeit, so wie die nervösen Erscheinungen minderen Grades durchgemacht haben, ein heftiges Fieber, wobei die grossen Schmerzen in der Magengegend fortdauern, und bedarf es eines längeren Zeitraums und einer geeigneten Behandlung, bis diese Symptome sich bessern; nur ganz allmälig verliert sich die grosse Schwäche, die störende Dyspepsie und eine gewisse geistige Abstumpfung.

Bei dieser acuten Bleivergiftung darf man die chemischen Antidota in Anwendung bringen, welche das verschluckte Blei auf die schnellste Art in einen unlöslichen und widerstandsfähigen Körper umwandeln. Obenan stellt man einerseits den Schwefelwasserstoff und die löslichen Schwefelverbindungen, andererseits die schwefelsauren Alkalien, namentlich schwefelsaure Magnesia. Theoretisch lässt sich der relative Werth dieser beiden Antidota folgendermaassen auffassen. Der Schwefelwasserstoff und die löslichen Schwefellebern werden im thierischen Organismus alsbald oxydirt oder zersetzt, sie vermögen daher dem im Kreislaufe befindlichen giftigen Bleisalze nicht bis zu den feinsten Verästelungen des Arterien- oder Venensystems zu folgen. Wenn daher auch möglichst schnell Mengen von Schwefelwasserstoffwasser, das natürlich gehörig verdünnt sein muss, verschluckt werden, so erfolgt blos eine Zersetzung jener Portion des Bleisalzes, die annoch im Magen oder im Anfangstheile des Dünndarms befindlich ist, somit auch erst später nach erfolgter Absorption die Giftwirkung hervorgebracht haben würde. Die löslichen schwefelsauren Alkalien dagegen, namentlich die schwefelsaure Magnesia, werden im Innern des Organismus nicht umgewandelt, und rasch werden sie, zum grössern Theile wenigstens, in den Blutstrom übergeführt, woselbst sie unmittelbar zersetzend auf die Bleisalze einwirken können: das Metallsalz wird durch sie unwirksam gemacht, und nach und nach erfolgt dessen Elimination aus dem Körper. Die Erfahrung hat diese chemische Anschauung auch auf's Vollständigste bestätigt. Schwefelsaures Natron und schwefelsaure Magnesia haben sich als die zuverlässigsten Antidota bei Vergiftung durch Bleisalze bewährt. Bouchardat hat das Schwefeleisen empfohlen, und nach Mitscherlich soll man Eiweisswasser in grossen Mengen geben. Uebrigens muss die Wirkung des Antidotum auch noch dadurch unterstützt werden, dass man gegen die vorwaltenden Krankheitssymptome durch geeignete Mittel einschreitet.

b) Die ersten Symptome der schleichenden Bleivergiftung treten manchmal schon gleich auf, wenn Jemand ein Paar Tage lang in einer mit Bleidünsten erfüllten Atmosphäre verweilte oder mit bleiernen Gegenständen arbeitete; meistens jedoch vergehen ein Paar Monate und noch längere Zeit darüber. Den Vergiftungssymptomen gehen aber noch Vorläufer voraus, die auf die Bleieinwirkung hinweisen. Mehr oder weniger lange vorher geben sich gewisse Erscheinungen kund, aus denen zu entnehmen ist, dass das Blei allmälig auf den Körper einwirkt.

So geschieht es manchmal, dass Personen, die einer lebhaften Absorption der Bleidämpfe unterliegen, nach zwei bis drei Wochen höchstens blass werden und abzumagern beginnen. Ihre Muskulatur erschlafft, die Haut, zumal im Gesichte, nimmt eine eigenthümliche blassgelbe, zum Icterischen neigende Färbung an, die sich auch auf die Sclerotica verbreitet, und dabei wird der Urin dunkelgelb. Es bildet sich eine wahre Anämie aus, wobei die verschiedenen Gewebe eine Entfärbung erfahren und die Kräfte in Abnahme kommen. Manche Personen haben dabei einen süsslichen oder styptischen Geschmack, und der Athem ist riechend, wie bei einer Verdauungsstörung. Meistens bleibt das Zahnfleisch fest, doch findet man es auch wohl blutend, und dazu gesellt sich mässiger Speichelfluss. Die Ränder des Zahnfleisches sind bläulichgrau, und diese Färbung dehnt sich meistens auch auf die Zähne aus. Diese Erscheinungen währen eine Zeit lang, ohne dass die Gesundheit wesentlich zu leiden scheint, bis dann, während das ursächliche Moment noch fortwährend einwirkt, oder auch erst, nachdem sich die Person demselben entzogen hat, Symptome der Bleivergiftung ausbrechen.

In der Regel eröffnen Koliken die Reihe der Vergiftungssymptome; es können aber auch neuralgische Schmerzen in den Gliedern sein, oder Gehirnerscheinungen, namentlich epileptiforme Zuckungen, eine komaähnliche Hinfälligkeit, selbst Delirien. Zu den grossen Ausnahmen gehört es, wenn eine plötzlich eintretende Amaurose, oder wenn Schwindel und anhaltender Kopfschmerz die zuerst auftretenden Symptome der schleichenden Bleivergiftung sind. Dagegen ist es erfahrungsmässig, dass fast immer gleich beim Beginne einer Bleivergiftung Anästhesie eintritt, wodurch meistens nur die Schmerzempfindung allgemein oder blos partiell verloren geht, namentlich an den Armen und Vorderarmen.

Bei der Bleikolik entwickelt sich, nachdem ein Paar Tage Unwohlsein, Appetitlosigkeit und Verstopfung stattgefunden hat, ein mehr oder weniger heftiger Schmerz in der Nabelgegend, der nach den Lenden und den Geschlechtstheilen ausstrahlt, bald nur stumpf und drückend, bald aber auch lebhaft und reissend ist. Dieser Schmerz dauert ohne Unterbrechung fort, aber mit unregelmässigen Exacerbationen, wo dann die Kranken von furchtbarer Angst befallen werden, laut aufschreien, im Bette sich zusammenkugeln und den Leib gewaltsam zusammenpressen, um eine Erleichterung zu bekommen. Der Puls verhält sich dabei ganz natürlich; aber das Gesicht runzelt sich, die Augen sind eingesunken, der Leib erscheint meistens eingezogen. Der Stuhl ist fortwährend angehalten, es stellt sich Uebelkeit und Aufstossen ein, worauf fast immer ein galliges und lauchartiges Erbrechen folgt; manchmal entwickelt sich auch förmlicher Icterus. Dabei ist die Zunge rein oder weiss belegt, Appetit fehlt gänzlich, das Durstgefühl dagegen ist wechselnd; der Harn geht sparsam und erschwert ab. Dazu gesellen sich oftmals noch Schmerzen, die bald nur die Gelenke einnehmen (Arthralgia saturnina), bald aber auch in die untern Gliedmaassen und nach oben auf den Stamm ausstrahlen; es sind fixe und exacerbirende Schmerzen, die beim Drucke etwas nachlassen. Manchmal sind krampfhafte Zuckungen damit verbunden, andere Male beobachtet man auch Muskelparalyse dabei; letztere jedoch seltener als Anästhesie.

Der erste Anfall einer Bleivergiftung pflegt sich auf die vorbeschriebenen Erscheinungen zu beschränken, und nach einem kurzen Zeitraume, nach 8 bis 14 Tagen, aber auch wohl erst später, verschwinden dieselben wieder, namentlich die Muskellähmung. Sehr häufig indessen kommen diese Vergiftungserscheinungen wiederholt zum Ausbruche, wenn die Personen nicht

zu einem andern Berufe greifen, vielmehr den Bleiemanationen ausgesetzt bleiben, oder wenn die Behandlung des ersten Anfalls keine recht ausdauernde war.

Im Verlaufe eines solchen Rückfalles, wobei die Kolik wiederkehren oder auch ausbleiben kann, pflegen dann die heftigsten Nervenzufälle (Encephalopathia saturnina) aufzutreten, die entweder ganz plötzlich hervorbrechen, oder auch ein Paar Tage lang Kopfschmerz, Schwindel, Somnolenz, Abspannung, Verstimmung, Taubsein der Glieder und Ameisenkriechen in denselben zu Vorläufern haben. Jene Nervenzufälle treten meistens als epileptiforme Zuckungen auf, wobei die Besinnung verloren geht; sie sind manchmal unregelmässig, halten vier bis zehn Minuten an und hinterlassen eine geistige Abstumpfung; oder Delirien, bald stille bald wilde, folgen ihnen nach, gehen ihnen aber auch in seltenen Fällen vorher; oder anstatt der Delirien stellt sich wirkliches Koma ein. Diese wechselnden Nervenstörungen können nach 1 oder 2 Wochen nachlassen, treten aber auch wohl in solcher Heftigkeit auf, dass sie alsbald durch Asphyxie oder Apoplexie tödten.

Bei der Bleivergiftung folgt der einfachen Kolik oder den Nervenerscheinungen oftmals eine paralytische Affection, die fast immer nur als partielle Paralyse und noch dazu von sehr beschränkter Ausbreitung auftritt; im Besondern werden die Streckmuskeln, zumal jene der Hand und der Finger, von dieser Paralysis saturnina befallen. Auch erscheint wohl mehr oder weniger vollständige Hautanästhesie, wenn nicht gar Parylyse eines Sinnesorgans, und dann zumeist eine beide Augen zugleich befallende Amaurose, die meistens nur eine vorübergehende Dauer hat, manchmal jedoch auch längere Zeit anhält. Die Amaurose steht dann mit einer Nierenaffection in Beziehung, und man findet abgestossene Cylinder im Harne, gekörnte Fettablagerungen auf der Netzhaut, gleichwie bei Bright'scher Amaurose. Diese secundären Störungen sind meistens sehr rebellisch.

Die Vergiftungszufälle von Bleidünsten, die bald nur vereinzelt, bald auch gruppirt auftreten, entwickeln sich, wie bereits erwähnt, in sehr wechselnden Zeiträumen, so dass sie nur ein Paar Monate, aber auch wohl mehre Jahre aus einander liegen. Es ist weder eine gewisse Anzahl von Rückfällen, noch auch eine grosse Heftigkeit derselben erforderlich, wenn eine Bleicachexie sich entwickeln soll; eine solche bleibt jedoch fast niemals aus und kann sich zu einem solchen Grade steigern, dass die körperlich und geistig erschöpften, anämischen, paralytischen Kranken, die vielleicht mit Hydrops und Albuminurie behaftet sind, zuletzt dahin sterben, falls nicht der Tod direct vom Gehirn aus rascher sich einstellt. Dieses tödtliche Ende ereignet sich leider nur zu häufig, und ist vornemlich dann zu fürchten, wenn durch fortdauernde Einwirkung des ursächlichen Moments die Vergiftungserscheinungen immer von Neuem und in verstärkter Heftigkeit auftreten. Unter veränderten Verhältnissen vermag eine passende Behandlung jene Erscheinungen allerdings zum Verschwinden zu bringen.

## Anatomische Veränderungen.

Bei einer acuten Bleivergiftung begegnet man nur wenigen, und keineswegs charakteristischen anatomischen Veränderungen. Selten erscheint der Magen leicht und oberflächlich entzündet. Die Schleimhaut hat man verdickt, graulich, erweicht und manchmal erodirt angetroffen; indessen bemerkt Taylor ganz richtig, dass ein solcher entzündlicher

Zustand nur dann vorkommt, wenn der Bleizucker durch ein Uebermaass von Essigsäure in einen sauren und reizenden Zustand übergeführt worden war. Nach Orfila soll sich die Vergiftung durch Bleizucker auf ganz specifische Weise dadurch kund geben, dass Streifen von weissen Punkten auf der Innenfläche des Magens auftreten, oder dass sich eine mehr oder weniger adhärirende weisse Masse darauf ablagert.

Bei der schleichenden Bleivergiftung kommen meistens gar keine anatomischen Veränderungen vor. Als Folge der heftigen und immer wiederkehrenden Koliken stellt sich jedoch bisweilen eine scheinbare Verengerung des Darmrohres ein. Waren die Gehirnsymptome sehr heftig und andauernd, dann hat vielleicht das Gehirn an Volumen und an Consistenz zugenommen, wobei die Windungen abgeplattet sind und zugleich eine fast gleichmässig gelbliche Färbung hervortritt. In den Nieren, den wirklichen Eliminationsorganen des Bleigiftes, stösst sich das Epithelium der Harnkanälchen ab, und in ihnen kann eine Umänderung eintreten, die mit der während des Lebens beobachteten Albuminurie zusammen gehört, worauf A. Ollivier (De l'albuminurie saturnine in den Arch. génér. de Méd. 1863. II. p. 530) die Aufmerksamkeit gelenkt hat. Die Nieren verhalten sich dann ganz so, wie bei Morbus Brightii.

## Gerichtlich-medicinische Fragen.

Nur wenige gerichtlich-medicinische Fragen pflegen bei Bleivergiftungen aufgeworfen zu werden, bei deren Beantwortung sich keine specifischen Beziehungen geltend machen. Die hierbei in Betracht kommenden Verhältnisse sind ganz ähnlich, wie bei Kupfervergiftung.

### a) Aus welchen Zeichen darf man auf eine Bleivergiftung schliessen?

Die klinische Diagnose und die Extraction des Giftes auf chemischem Wege kommen hierbei in Betracht, und in dieser doppelten Beziehung bietet die Aufgabe keine Schwierigkeit.

#### Krankheitssymptome und anatomische Veränderungen.

Es giebt verschiedene Krankheiten, die eine acute oder eine schleichende Bleivergiftung vortäuschen können.

Mit der acuten Bleivergiftung dürften eine Enteritis oder eine Febris gastrica nicht leicht zu verwechseln sein: die Symptome selbst, die grössere Intensität der Magen- und Leibschmerzen, der Zustand des Mundes, der Saum am Zahnfleische, der riechende Athem, die Störungen im Nervensysteme und die raschere Entwickelung derselben führen zur Diagnose der Bleivergiftung.

Eher könnte eine Colica hepatica oder nephritica damit verwechselt werden, da deren Symptome ohne besondere Veranlassung und mit grosser Heftigkeit auftreten. Das Haften der Schmerzen in der Leber- oder Nierengegend, das weit beständigere Erbrechen, der Icterus und das Fehlen von Betäubungserscheinungen würden ohne Mühe diese beiden Affectionen unterscheiden lassen.

Bei der schleichenden Bleivergiftung könnte die Diagnose zwischen verschiedenen Affectionen schwanken, je nach den vorherrschenden Symptomen. Im Ganzen jedoch wird die Diagnose nicht gar schwer sein, wenn man auf den Zusammenhang der charakteristischen Symptome der Bleivergiftung Rücksicht nimmt: nur beim ersten Erscheinen, zumal wenn

die Initialsymptome sehr stürmisch auftreten, kann diese Diagnose erschwert sein.

Die Bleikolik unterscheidet sich von einer inneren Einklemmung und von Peritonitis durch den Sitz der Schmerzen, durch das Eingezogensein des Bauches, durch die Abnahme der Schmerzen bei stattfindendem Drucke, durch die Beschaffenheit des Erbrochenen, endlich auch dadurch, dass Abführmittel die Zufälle rasch zum Schweigen bringen. Nicht recht klar sind die Beziehungen zwischen der Colica saturnina und der Colica sicca von Madrid, von Poitou, von Devonshire und der Normandie. Auch den neueren Untersuchungen gegenüber scheinen sie ihrer Natur und Entstehungsweise nach dennoch meistens als zur Bleikolik gehörig angesehen werden zu müssen.

Die Algia saturnina unterscheidet sich vom chronischen Rheumatismus dadurch, dass die Gelenke nicht geschwollen sind, so wie auch durch einen langsameren Verlauf, von den syphilitischen Dolores osteocopi dagegen durch das Fehlen der Exostosen und durch das Versagen der Syphilidotherapie.

Die Convulsiones saturninae unterscheidet man von epileptischen Anfällen durch das ganz plötzliche Auftreten, ohne dass eine Aura epileptica und Schwindel vorausgehen; dabei sind die Anfälle sehr intensiv und wiederholen sich innerhalb eines kurzen Zeitraums vielmal, auch erfolgt die Heilung rasch und dauernd. Die Encephalopathia saturnina mit Delirien ist schwer zu erkennen, wenn sie für sich allein besteht; der ganze Krankheitsverlauf giebt hier die Unterscheidung vom Delirium potatorum und vom Delirium maniacum. Bei allen diesen nervösen Affectionen, namentlich auch beim Koma als Symptom der Bleivergiftung, hat die Diagnose auch auf die Krankengeschichte, auf den Gesichtsausdruck des Patienten, auf das icterische Aussehn des Harns, auf die Albuminurie und auf das abgestossene Epithel im Harne besonderes Gewicht zu legen.

Bei den paralytischen Erscheinungen kommen ebenfalls beachtenswerthe Einzelnheiten vor. Die Paralyse z. B. befällt vornemlich die Streckmuskeln, die Amaurose tritt ganz plötzlich und auch auf beiden Augen zugleich auf, und dabei ist vielleicht noch ein Zusammenhang mit Nierenleiden und mit Albuminurie nachweisbar.

Die Cachexia saturnina wird sich von anderen Cachexieen durch die besondere Färbung der Haut, des Bulbus, des Harns und im Besonderen durch die schieferartige Färbung des Zahnfleischrandes unterscheiden lassen.

Was die anatomischen Veränderungen, als diagnostische Hülfsmittel bei Bleivergiftungen, anbelangt, so werden bei der acuten Vergiftung die Ablagerungen einer weissen Masse, die der Magenschleimhaut adhärirt, in Betracht zu ziehen sein, bei der chronischen Vergiftung dagegen das Zusammengezogensein des Darmrohrs, die Hypertrophie des Gehirns und die Bright'sche Nierenentartung.

Unter den Vergiftungen selbst lässt nur die Kupfervergiftung eine entfernte Aehnlichkeit mit der Bleivergiftung erkennen. Bedeutsame unterscheidende Charaktere sind aber dort der metallische kupferartige, hier der süsse zuckerartige Geschmack, dort eine grünliche Färbung der Epidermis und der Haare, hier dagegen ein etwas icterischer Tint, dort eine purpurrothe Säumung des Zahnfleisches, hier dagegen ein bläulichschieferfarbiges Aussehn des Zahnfleischrandes. Der Verlauf der allgemeinen Krankheitserscheinungen und die specifischen Affectionen des

Nervensystems bei der Bleivergiftung würden auch noch zur Unterscheidung dieser beiden Vergiftungsformen beitragen.

Das letzte entscheidende Hülfsmittel bietet sich stets in der chemischen Untersuchung, deren Ergebnisse dadurch noch besonderen Werth erlangen, dass die Elimination des Bleies nur langsam vor sich geht und das Metall noch mehre Monate nach seiner Einverleibung nachweisbar sein kann.

### Chemische Untersuchung.

Das metallische Blei ist seit den ältesten Zeiten bekannt. Es zeigt graue Farbe und auf frischem Schnitt starken Metallglanz; seine Dichtigkeit = 11,45, sein Schmelzpunkt 325° C. Es ist sehr weich und kann durch den Fingernagel geritzt werden.

An der Luft beginnt es schon bei Rothgluth zu verdampfen; daraus erklären sich mancherlei Zufälle, denen die Bleischmelzer ausgesetzt sind. An trockener Luft bleibt es unverändert; an feuchter Luft oxydirt es sich oberflächlich und wird matt und grau durch Bildung eines Häutchens von Suboxyd. In destillirtem Wasser, welches frei ist von atmosphärischer Luft und Kohlensäure, oxydirt sich das Blei nicht; ist hingegen das Wasser lufthaltig, so bildet sich in sehr kurzer Zeit weisses Bleioxydhydrat, von welchem ein Theil sich in Wasser löst, während der Rest auf dem Blei sitzen bleibt oder im Wasser suspendirt ist.

Enthält ausserdem das Wasser Kohlensäure, so entsteht auch kohlensaures Bleioxyd. Man ist nun gewöhnlich geneigt, zu glauben, dass das gewöhnliche Wasser, welches bekanntlich einige schwefelsaure, kohlensaure und salzsaure Salze der reinen Alkalien und Erdalkalien gelöst enthält, auf das Blei in ähnlicher Weise, wenn nicht gar noch stärker wirken müsse. Dem ist aber nicht so, aus den vielen einander widersprechenden Versuchen verschiedener Chemiker geht so viel hervor, dass die kleinste Menge fremder Salze (mit Ausnahme der salpetersauren Salze*) die Bildung des Bleioxydhydrats und des kohlensauren Bleioxyds verhindert. Diese Reaction ist so scharf, dass das metallische Blei dazu dienen kann, die Reinheit des Wassers zu prüfen. Wenn man frische Bleispähne mit reinem Wasser übergiesst, so entsteht nach Verlauf weniger Minuten ein Wölkchen von Bleioxydhydrat, zuletzt aber eine Verbindung desselben mit kohlensaurem Bleioxyd, die sich auf dem Metalle in der Form rein weisser Schüppchen absetzt. Wird dagegen gewöhnliches Wasser zu diesem Versuche genommen, so beobachtet man nicht die leiseste Trübung. Diese Beobachtungen sind unschwer in der Hygieine zu verwerthen: das gemeine Wasser, wenn es in bleiernen Behältern aufbewahrt wird, kann weit unbedenklicher zur Anwendung kommen, als reines Wasser, z. B. Regenwasser oder destillirtes Wasser, wie man solches auf Schiffen verwendet. Man hat sich folglich davor zu hüten, das Innere von Cisternen oder anderen Behältern, die Regenwasser aufnehmen sollen, mit Blei auszuschlagen, [da namentlich salpetersaures und sal-

*) Nach den Versuchen Medlock's entsteht in den gemeinen Wässern, welche eine bemerkliche Menge stickstoffhaltiger organischer Substanz enthalten, salpetrige Säure, welche das damit in Berührung gebrachte Blei fortdauernd in lösliches salpetrigsaures Bleioxyd überführt.

petrigsaures Ammoniak zu den fast nie fehlenden Beimengungen des Regenwassers gehören.]

Die Salzsäure greift das metallische Blei nur schwierig an, in der Kälte so wohl wie in der Hitze. Die concentrirte Schwefelsäure greift dasselbe erst in der Nähe ihres Siedepunktes an, wobei sich schwefligsaures Gas entwickelt und schwefelsaures Bleioxyd bildet, welches das Blei überzieht und einer raschen Oxydation desselben sich entgegenstellt. Salpetersäure ist das beste Auflösungsmittel für das Blei; sie löst es selbst in der Kälte, am raschesten jedoch in der Wärme und in mässig verdünntem Zustande.

Beinahe alle vegetabilischen Säuren, wie Essigsäure, Weinsäure, Citronensäure, Aepfelsäure u. s. w., ferner die sauren Salze, die Chloralkalimetalle, wenn sie bei Gegenwart der atmosphärischen Luft mit Blei in Berührung stehen, veranlassen eine langsame Oxydation desselben und das Entstehen mehr oder weniger löslicher Verbindungen. Mancherlei tagtäglich wiederkehrende Vorkommnisse finden hierin eine Erklärung. Saure Säfte, gesalzene oder mit Essig zubereitete Speisen, die man in Bleigefässen kocht oder aufbewahrt, oder in Gefässen, die aus bleihaltigem Zinne gefertigt oder mit solchem verzinnt sind, oder in gewöhnlichem, mit Bleioxyd glasurten Töpfergeschirre, oder Wein in Flaschen, worin ein Theil der zum Ausscheuern benutzten Bleischroten zurückgehalten wurde, erlangen in kurzer Zeit durch aufgelöste Bleisalze höchst schädliche Eigenschaften. Derartige Bleivergiftungen liessen sich zu Hunderten aufzählen. In den Militärhospitälern darf gegenwärtig die Verzinnung der zum Kochen der Speisen und zum Dienste der Kranken bestimmten Gefässe nur mit reinem, d. h. bleifreiem Zinne geschehen; die Militärbehörden ersetzen alles Material für die früheren Zinngefässe, worin 10 bis 15 Procent Blei enthalten war, durch eine neue Legirung mit nur noch 5 Procent Blei, welche Menge hinreichend ist, um die Festigkeit und Widerstandsfähigkeit des Materials zu sichern. Es wäre zu wünschen, dass dieses Beispiel allgemein nachgeahmt würde.

Bei dieser Gelegenheit muss ein Irrthum aufgedeckt und widerlegt werden, der auf das Zeugniss von Proust hin lange Zeit als eine ausgemachte Wahrheit gegolten hat. Proust (Annales de Chimie. LVII, p. 84) sagt: „Die zur Hälfte mit Blei versetzten Verzinnungen können nicht gefährlich werden, weil das mit Zinn legirte Blei sich weder im Citronensaft noch im Essig löst, d. h. in denjenigen beiden Säuren, deren Wirksamkeit auf dieses Metall zumeist hier in Frage kommt. Das Zinn, welches leichter oxydirbar ist, als das Blei, löst sich allein in den genannten Säuren und widersetzt sich der Auflösung des Bleies. Das Blei kann sich des Sauerstoffs nicht bemächtigen, weil das Zinn ihm denselben augenblicklich wieder entziehen würde. Ist das Blei mit gleichen Theilen oder mit grössern Mengen Zinn legirt, so kann es sich niemals vor dem Zinne oxydiren und auflösen. Würde diese Legirung innerlich und in solcher Dose genommen, als eine ganze Familie bekommen würde, wenn die Verzinnung nur 8 Tage gehalten hätte, die Gesundheit würde dadurch auch nicht einmal eine leichte Störung erleiden. Darüber liegt nicht ein einziges sicher festgestelltes Beispiel vor.“ So viel Worte, so viel materielle Irrthümer! Die ganze Ausführung stützt sich auf eine absolut falsche Voraussetzung. Specielle Versuche, die wir zur Prüfung der Proust'schen Lehre vorgenommen haben, ergaben Folgendes. Eine glänzende, sorgfältigst gereinigte Zinnplatte konnte zwei Monate lang mit einer gesättigten Lösung von essigsaurem Bleioxyd in Berührung bleiben, ohne dass auch nur ein Atom metallisches Blei gefällt

wurde. Wurden stärker verdünnte Lösungen genommen, die vielleicht noch mit Essigsäure angesäuert waren, so ergab sich genau dasselbe negative Resultat. Wurde hingegen gemeines Wasser, mit 5 pCt. reiner Essigsäure versetzt, in ein Gefäss gegeben, das aus einer Zinn-Bleilegirung mit 15 pCt. Blei bestand, so enthielt dieses Wasser schon nach 10 Stunden Blei gelöst, und die gelöste Menge dieses Metalls stieg in dem Maasse, als die Einwirkung der beiden Körper sich verlängerte. Citronensäure, Kochsalz, selbst Zucker bewirkten das Nämliche. Es ist sonach sicher gestellt, dass die Gegenwart des Zinnes, entgegen der Behauptung von Proust, der Oxydation und Auflösung des Bleies in sauren Flüssigkeiten nicht hindernd entgegensteht.

An der Luft erhitzt, bildet das Blei mit dem Sauerstoff derselben mehre Verbindungen, von denen das unter dem Namen Bleiglätte bekannte Bleioxyd ($PbO$) und die sauerstoffreichere Mennige ($Pb^3O^4$) die wichtigsten sind.

Das Bleioxyd kommt im wasserfreien ($PbO$) und im hydratischen Zustande ($PbO, HO$) vor. Das letztere ist weiss, ein wenig löslich im Wasser und entsteht durch Fällung eines löslichen Bleisalzes mit Kali oder Ammoniak. Es bildet sich auch, wie schon angegeben, wenn metallisches Blei mit lufthaltigem Wasser in Berührung ist. Die Silberglätte oder Bleiglätte und das Massicot sind zwei Varietäten des wasserfreien Bleioxyds. Je nach dem Zustande ihrer Zertheilung und je nach ihrem Ursprunge stuft sich die Färbung derselben vom Gelben bis in's Rothe ab. Diese Verbindungen werden in der Industrie sehr häufig benutzt, wo sie zur Bereitung der Bleisalze, verschiedener Krystalle, mehrer Cemente und mancher pharmaceutischer Pflaster dienen; auch verwendet man sie zur Bereitung trocknender Leinölfirnisse. Sie bilden ferner die Basis vieler in der Oelmalerei benutzter gelber Farben, als Turner'sches Gelb, Casseler Gelb, Mineralgelb, Pariser-, Veroneser-, Neapelgelb.

Die Bleiglätte ist früher öfters gemissbraucht worden, um die Säure gewisser Weine und Cider abzustumpfen; jetzt ist diese schändliche Betrügerei glücklicherweise sehr selten geworden. Mit Aetzkalk gemengt bildet das Bleioxyd eine lösliche Verbindung, welche man zuweilen als Pulver oder in Lösung anwendet, um die Haare künstlich schwarz zu färben, wobei der natürliche Schwefel des Haares mit dem Blei des Haarfärbemittels schwarzes Schwefelblei liefert. Auch dieses Präparat hat Veranlassung zu Vergiftungen gegeben.

Die Mennige ($Pb^3O^4 = 2PbO, PbO^2$ d. i. bleisaures Bleioxyd, oder eine Verbindung des braunen Bleihyperoxyds mit gelbem Bleioxyd) besitzt schön rothe Farbe und wird von den Säuren angegriffen, welche derselben Bleioxyd entziehen. Sie dient in der Industrie zum Färben der Tapeten und des Siegellacks, zur Töpferglasur, zur Bereitung des Email, der Fayencen und einiger Kitte. Die häufigste Anwendung findet sie aber zur Darstellung von Krystallglas und von künstlichen Edelsteinen.

Das kohlensaure Bleioxyd (Bleiweiss, Silberweiss, Cerussa) ist ein weisses geschmackloses Pulver, das unlöslich in Wasser ist, aber durch alle Säuren, selbst durch die schwächsten, angegriffen wird. Es ist hier nicht der Ort, die verschiedenen Bereitungsarten dieses Körpers, die man als das holländische, französische und englische Verfahren bezeichnet, zu beschreiben. Bemerken will ich indessen, dass diese wegen der leichten Löslichkeit in Säuren ungemein giftige Verbindung in den Bereitungslocalen durch die verschiedenen Pulverisirungs- und Zerreibungs-

Operationen eine noch weit grössere Energie erlangt. In den mit Umsicht eingerichteten Anstalten werden diese verschiedenen Unzuträglichkeiten glücklicherweise durch mechanische Mittel, durch das Zerreiben unter Wasser, so wie durch eine energische Ventilation beseitigt. Die hauptsächlichste und beinahe einzige Benutzung des Bleiweisses, abgesehen von seinem therapeutischen Gebrauche, findet in der Oelmalerei statt und zur Decoration der Zimmer. Es braucht nicht besonders hervorgehoben zu werden, dass eine fortdauernde Quelle von Gefahren für die betreffenden Arbeiter in der Bearbeitung und im Auftragen dieser Farbe gegeben ist, und dass die öffentliche Gesundheitspflege sich Glück dazu wünschen dürfte, wenn in der Malerei das Bleiweiss überall durch Zinkoxyd oder durch schwefelsauren Baryt (blanc fix) ersetzt würde.

Man kennt mehre Verbindungen der Essigsäure mit dem Bleioxyde, die eine verschiedene Zusammensetzung haben und sich in zwei Kategorien bringen lassen: 1) das krystallisirte einfach essigsaure Bleioxyd ($PbO, C^4H^3O^3$), bekannt unter dem Namen Bleizucker (Saccharum Saturni), ein weisses Salz von anfangs süssem, hinterher zusammenziehend metallischem Geschmack, löslich in Wasser und Weingeist und durch Hitze völlig zersetzbar; 2) verschiedene basische Acetate, die fast alle schwer oder nicht krystallisirbar sind. Der sogenannte Bleiessig (Extractum Saturni), der in der Medicin, mit gewöhnlichem Wasser gemischt, als Goulard'sches Wasser (Eau blanche) so häufig angewendet wird, ist ein $^3/_2$ essigsaures Bleioxyd ($3PbO, 2C^4H^3O^3$). Alle Verbindungen des Bleioxyds mit Essigsäure sind in hohem Grade giftig, und so hat auch die übermässige Anwendung des Bleiextracts oft genug üble Folgen gehabt. Fabrikanten von Bier und Cider sind auf den unglücklichen Gedanken gekommen, diese Getränke mit Bleizucker oder mit Bleiessig zu klären, da diese Bleisalze die Fähigkeit besitzen, Farbstoffe und suspendirte Körper niederzuschlagen. Man hat aber dieses höchst verwerfliche Verfahren streng bestraft.

Die Bleisalze lassen sich an folgenden Reactionen erkennen. Aetzkali gibt in den Bleilösungen einen schweren weissen Niederschlag von Bleioxydhydrat, der sich in einem Ueberschusse der Kalilauge vollständig wieder löst. Aetzammoniak erzeugt eine weisse Fällung, ein basisches Bleioxydsalz, unlöslich im Uebermaass des Salmiakgeistes. Eine Lösung des essigsauren Bleioxyds wird erst nach längerem Stehen durch Ammoniak getrübt. Kohlensaure Alkalien fällen weisses kohlensaures Bleioxyd, und dieses ist beinahe unlöslich im Ueberschusse des Fällungsmittels. Doppelt kohlensaure Alkalien bewirken ebenfalls einen weissen Niederschlag von kohlensaurem Bleioxyd, begleitet von Entwickelung kohlensauren Gases. Phosphorsaures Natron giebt in Bleilösungen einen weissen Niederschlag von phosphorsaurem Bleioxyd, der sich nicht in Essigsäure löst. Wird dieser Niederschlag gewaschen, getrocknet und auf Kohle mittelst des Löthrohrs in der Oxydationsflamme erhitzt, so schmilzt er rasch zu einer farblosen Kugel, die beim Erkalten krystallisirt. Kaliumeisencyanür (gelbes Blutlaugensalz) fällt die Bleisalze weiss. Schwefelwasserstoffgas bewirkt in den neutralen oder sauren (oder alkalischen) Bleilösungen alsbald einen schwarzen Niederschlag von Schwefelblei. Dieser Niederschlag bildet sich jedoch nicht, wenn die Lösung eine beträchtliche Menge von Salzsäure oder Schwefelsäure enthält. [In salzsäurehaltigen Lösungen entsteht zuweilen, bei einer gewissen Concentration, ein orangefarbener Niederschlag von Schwefelblei-Chlorblei.] Schwefelammonium erzeugt ebenfalls einen schwarzen Niederschlag von Schwefelblei. Wenn das Schwefelammonium sehr gelb gefärbt, mithin reich an Schwefel ist, so nimmt der

Niederschlag anfangs eine rothbraune Farbe an, die aber zuletzt in Schwarz übergeht. Schwefelsäure und lösliche schwefelsaure Salze bringen in Bleilösungen einen weissen Niederschlag von schwefelsaurem Bleioxyd hervor, der sich in Aetzkalilauge löst. Schwefelsaures Bleioxyd, mit einer Lösung von kohlensaurem Kali oder kohlensaurem Natron gekocht, wird völlig zerlegt und in kohlensaures Bleioxyd umgewandelt. Salzsäure und lösliche Chlormetalle (z. B. Chlornatrium) fällen die Bleisalze aus concentrirter Lösung weiss und krystallinisch als Chlorblei; dieser Niederschlag ist ziemlich löslich in reinem Wasser. Jodkalium giebt mit Bleisalzen einen schön gelben Niederschlag von Jodblei; dieser löst sich in ätzender Kalilauge, so wie in einem Ueberschuss von Jodkalium. Das Jodblei ist leicht löslich in siedendem Wasser zu einer völlig farblosen Flüssigkeit; beim Erkalten der Lösung scheidet es sich in Form ausserordentlich glänzender, goldgelber, sechsseitiger Blättchen krystallisirt wieder aus. Chromsaures Kali giebt einen gelben Niederschlag von chromsaurem Bleioxyd, löslich in Kalilauge, unlöslich in verdünnter Salpetersäure. Tannin fällt die Bleisalze schmutziggelb. Metallisches Zink fällt das Blei aus seinen Lösungen in Form blaulichweisser glänzender Metallblättchen. Alle Bleisalze, lösliche und unlösliche, werden beim Erhitzen mit Cyankalium vollständig zersetzt und geben dabei leicht zu erkennende glänzende Kügelchen von metallischem Blei.

Die bequemste und vielleicht auch die sicherste Methode, um kleine Mengen von Bleisalzen zu erkennen, besitzen wir in der Anwendung des Löthrohrs. Der Experte muss aber dieses schätzbare Instrument fertig zu handhaben wissen. Alle Bleiverbindungen, mit einer kleinen Menge getrockneten kohlensauren Natrons gemengt, werden auf der Kohle in der innern Flamme des Löthrohrs reducirt und liefern glänzende Kügelchen von metallischem Blei; gleichzeitig bedeckt sich die Kohle mit einem zarten gelben Ueberzuge oder einem Beschlage von Bleioxyd. Wenn man dann, mit Hülfe eines Federmessers, den Theil der Kohle, auf welchem die Reduction stattfand und welcher mit Bleikügelchen bedeckt ist, herausschneidet, in einem Achatmörser zerreibt, mit Wasser wäscht, wobei man die trübe Flüssigkeit sehr vorsichtig vom Bodensatze abgiesst, so gewahrt man im Grunde der Achatreibschale glänzende, weisse, metallische Körnchen, die sich unterm Achatpistill leicht plattdrücken lassen. Werden diese in Salpetersäure wieder aufgelöst, so können damit die hauptsächlichsten Bleireactionen ausgeführt werden.

Alle Bleisalze und auch das Bleioxyd selbst lösen sich in Borax, den man im Oehr des Platindrahtes in der äussern Flamme des Löthrohrs zur Perle geschmolzen hat, und geben eine gelbe Perle, die beim Erkalten farblos wird. Wendet man unter denselben Umständen kohlensaures Natron anstatt des Boraxes an, so erscheint die Perle, so lange sie erhitzt ist, klar, wird aber gelb und trübe beim Erkalten.

Soll Blei in Mitten einer grossen Masse organischer, thierischer oder vegetabilischer Materien aufgesucht werden, so darf man, um die richtige Untersuchungsmethode einzuhalten, nicht ausser Acht lassen, dass, ganz seltene Ausnahmen abgerechnet, im Besondern aber dann, wenn die Dose des Bleisalzes sehr beträchtlich war, die ganze metallische Verbindung, selbst wenn sie in völlig gelöster Form eingeführt worden war, unter dem Einflusse der kohlensauren, salzsauren, schwefelsauren und phosphorsauren Salze des Körpers, so wie durch das Zusammentreffen mit den albuminösen und fibrinösen Substanzen der Secretionen und der verschiedenen Organe, in im Wasser unlösliche Verbindungen verwandelt worden ist. Und selbst angenommen, ein Theil der Bleiverbindung sei

löslich geblieben und bei der Filtration der mit reinem oder mit angesäuertem Wasser behandelten Materien in das Filtrat übergegangen, der directen Nachweisung dieser löslichen Portion, selbst durch die empfindlichsten Reagentien, würde der Umstand entgegen treten, dass organische und gefärbte Materien in dem Gemenge vorhanden sind. Es ist deshalb unerlässlich, diese Materien, welche dem Auftreten der gewöhnlichen Reactionen hinderlich sind, zu zerstören. Zu dem Ende schlage ich die beiden folgenden Verfahrungsweisen vor, durch welche ausgezeichnete Resultate erlangt werden, und die auch beide je nach dem Volumen und dem Flüssigkeitsgrade der zu untersuchenden Materien in Anwendung gezogen werden können.

Die erste Methode eignet sich besonders für die Fälle, wo die zu prüfenden Materien voluminös und sehr flüssig sind, grosse Mengen Fett enthalten, und nur schwer und langsam sich trocknen lassen.

Die festen Theile werden gehörig zerkleinert und zugleich mit dem Flüssigen in eine geräumige Porzellanschale gegeben, dann aber im Sand- oder auf dem Wasserbade einer vorsichtigen Verdampfung unterworfen. Sobald die Masse die Consistenz eines weichen Breies erlangt hat, fügt man nach und nach, unter fortwährendem Umrühren, reine concentrirte Salpetersäure hinzu, und zwar doppelt so viel, als das Volumen der zerkleinerten organischen Massen beträgt. Man erhöht nun nach und nach die Temperatur, bis das Gemenge in anhaltendes Kochen kommt. Während dieser Operation entwickeln sich viele salpetrige Dämpfe, denen man einen raschen Abzug verschaffen muss, indem man den Ofen in freier Luft oder unter einem gutziehenden Schornsteine aufstellt. Sobald die Entwickelung rother Dämpfe ganz aufgehört hat, was erst nach ein Paar Stunden stattfindet, verdampft man die saure Flüssigkeit zur Syrupsconsistenz und verdünnt sie dann mit ihrem 10fachen Volumen warmen destillirten Wassers. Die Lösung wird filtrirt und der Filterinhalt nachgewaschen, die filtrirten Flüssigkeiten aber giesst man in eine mit Glasstöpsel verschliessbare Flasche und lässt einen andauernden Strom von gewaschenem, reinen Schwefelwasserstoffgas bis zur Sättigung hindurchgehen. Die verstopfte Flasche bleibt dann bis zum folgenden Tage ruhig stehen, damit das gebildete Schwefelblei sich absetzen könne. In den meisten Fällen setzt sich mit dem Schwefelblei auch etwas Schwefel ab, der dadurch gebildet wird, dass die Salpetersäure und die salpetrige Säure, die in der Flüssigkeit verbleiben, auf den Schwefelwasserstoff zersetzend einwirken. Die überstehende Flüssigkeit wird mittelst eines Hebers abgehoben, der schwarze Niederschlag auf ein kleines Filter von Filter trocken Papier gegeben und hier gut ausgewaschen. Nachdem das schwedischem geworden ist, theilt man es in 2 gleiche Hälften.

Die erste Hälfte des Filters wird in eine kleine Porzellanschale gelegt und mit reiner concentrirter Salpetersäure benetzt, dann aber im Wasserbade bis zum vollständigen Verschwinden der schwarzen Farbe erhitzt. Hierauf verdünnt man die saure Flüssigkeit mit einigen Cubikcentimetern lauwarmen destillirten Wassers, filtrirt sie durch schwedisches Papier und verdampft sie zuletzt vorsichtig bis zur Trockne. Wird der Rückstand in einigen Tropfen Wasser wieder aufgelöst, so müssen die oben erwähnten chemischen Reactionen der Bleisalze damit angestellt werden, namentlich die Fällung durch Aetzkali und die Löslichkeit des weissen Niederschlages in überschüssiger Kalilauge, die gelbe Fällung durch Jodkalium, der weisse Niederschlag durch schwefelsaures Kali, [der ebenfalls in überschüssiger Kalilauge wieder löslich ist,] und die schwarze Fällung durch Schwefelwasserstoff.

Die andere Hälfte des kleinen Filters wird in kleine Stücken zerschnitten und in einem Achatmörser mit etwas trocknem kohlensauren Natron und einigen Tropfen Wasser zusammengerieben, bis ein etwas fester Teig entstanden ist, den man in die Höhlung der Löthrohrkohle drückt. Man trocknet zunächst das Gemenge, indem man es nach und nach durch die Löthrohrflamme stärker erhitzt, dann aber schmilzt man es bei stärkerer Hitze in der inneren Flamme. Das Bleisalz wird dabei reducirt; die anfangs schäumende Masse fliesst zuletzt ruhig, dringt in die poröse Kohle ein und hinterlässt endlich kleine glänzende Kugeln in den Höhlungen der Kohle. Man lässt diese erkalten und hebt dann mit der Spitze eines Federmessers sorgfältig jedes Metallkügelchen von der Kohle ab, wobei es nichts schadet, wenn einzelne Kohlensplitterchen und anhängende Sodaschmelze mit hinweggenommen werden. Nöthigenfalls nimmt man bei dieser Operation auch die Lupe zur Hülfe, um feine Metallkügelchen zu erkennen. Sämmtliche Kügelchen werden vorsichtig im Achatmörser mit etwas Wasser angerieben; durch mehrfach wiederholte Decantationen entfernt man die Kohlentheilchen und die anhängende Schmelze und das Metall hinterbleibt im Grunde des Achatmörsers. Die Farbe, die grosse Hämmerbarkeit, die Weichheit dieses metallischen Rückstandes lassen das Blei erkennen, denen sich noch, wenn die Lösung desselben in einigen Tropfen Salpetersäure vorgenommen wird, die übrigen chemischen Reactionen des Bleies bestätigend anreihen.

Zur Zerstörung der organischen Substanzen könnte man auch hier, wie als allgemeine Methode aufgestellt worden ist, anstatt der Salpetersäure reine concentrirte Schwefelsäure nehmen; die Verkohlung würde dadurch vollständiger und rascher zu Stande kommen. Allein man darf nicht ausser Acht lassen, dass dann der grössere Theil der Bleiverbindung als unlösliches schwefelsaures Bleioxyd im kohligen Rückstande bleibt und in diesem aufgesucht werden muss. Um aus dieser unlöslichen schwefelsauren Verbindung, der sehr viel fremdartige Substanz beigemengt ist, das Blei auszuscheiden, kocht man die fein zerriebene kohlige Masse mit einer Auflösung von kohlensaurem Natron oder kohlensaurem Kali; nach einstündigem Kochen bringt man die kohlige Masse auf ein Filter und wäscht sie hier vollständig mit lauwarmem destillirten Wasser aus. Sobald das ablaufende Wasser kaum noch alkalische Reaction zeigt, lässt man durch die Kohle zu wiederholten Malen Wasser laufen, welches mit Salpetersäure angesäuert worden ist, wodurch das erzeugte kohlensaure Bleioxyd zersetzt und in lösliches salpetersaures Bleioxyd verwandelt wird. Nach gehöriger Auswaschung des Filters werden die vereinigten sauren Filtrate durch einen Strom von Schwefelwasserstoffgas gefällt, und nachdem das Ganze etwa 12 Stunden ruhig gestanden hat, wird das Schwefelblei gesammelt und auf die oben angegebene Weise weiter untersucht.

Die zweite Methode empfiehlt sich besonders für den Fall, wo das zu untersuchende Quantum ein beschränktes ist und grossentheils aus halbweichen und halbfesten Geweben besteht, die wenig Flüssigkeit enthalten.

Man zertheilt das feste Material in kleine Stücken, giebt diese in einen Porzellanmörser und mischt sie genau mit der Hälfte ihres Gewichtes trocknen kohlensauren Natrons. Dieses Gemenge trocknet man im Wasserbade möglichst gut aus, und trägt es dann in einen höchstens zur Hälfte damit gefüllten Porzellantiegel ein, den man mit seinem Deckel verschliesst. Man erhitzt nun stufenweise in einem kleinen Ofen oder über der Berzeliuslampe mit doppeltem Luftzuge, wobei darauf

zu sehen ist, dass nicht der Tiegelinhalt durch zu starkes Aufschäumen übersteigt. Zuletzt erhitzt man bis zum Schmelzen des kohlensauren Natrons. Sobald die Masse ruhig schmilzt, lässt man das Feuer ausgehen und den Tiegel erkalten. Ueber den Schmelzpunkt hinaus darf nicht längere Zeit erhitzt werden, weil sich sonst etwas reducirtes Blei verflüchtigen könnte. Nach dem völligen Erkalten reinigt man sorgfältig die Aussenseite des Tiegels und bringt ihn in eine geräumige Porzellanschale, welche siedendes destillirtes Wasser enthält. Das Wasser wird so lange im Sieden erhalten, bis die ganze glasige Masse des Tiegels sich aufgelöst hat, wovon man sich leicht durch Herausnehmen des Tiegels überzeugen kann. Mit einer Spritzflasche wäscht man über der Porzellanschale das Innere und Aeussere des Tiegels ab und lässt ihn trocknen. Die Flüssigkeit in der Porzellanschale wird dann einige Augenblicke ruhig stehen gelassen, worauf man decantirt, um die zu Boden gesunkenen schweren Metalltheilchen wahrnehmen zu können. Ist einige Male ausgewaschen und decantirt worden, so erhält man das gesammte Blei, welches in den zur Untersuchung genommenen Massen enthalten war, in der Form glänzender Kügelchen, die leicht gesammelt und auf einem Stückchen weissen Filtrirpapier getrocknet werden können. Es ist anzurathen, den völlig trocken gewordenen Schmelztiegel noch genau zu betrachten, weil derselbe noch einzelne Partikelchen von metallischem Blei an seinen inneren Wandungen zurückgehalten haben kann, die durch die Waschungen nicht entfernt wurden. Diese Bleitheilchen lassen sich leicht mit der Spitze eines Federmessers oder eines Glasstabes herunternehmen. Sind die Bleikörnchen zu klein, um sie bequem aufnehmen und beobachten zu können, so kann man sie mit etwas kohlensaurem Natron in einer Vertiefung der Kohle vor der Flamme des Löthrohrs zusammenschmelzen; sie lassen sich dann zu allen Beweisen verwenden, welche der Sachverständige damit ausführen will.

b) Konnte das zur Anwendung gekommene Präparat den Tod herbeiführen und wurde es in einer hiezu ausreichenden Menge beigebracht?

Alle bleihaltige Körper gehören zu den Giften. Aus dem Vorstehenden ist ersichtlich, durch welche chemische Vorgänge das blosse Blei sehr leicht schädliche Eigenschaften annimmt, so dass sich kaum in Abrede stellen lässt, dass auch das reine metallische Blei wirklich ein Gift ist. Sonst aber rufen alle Bleiverbindungen Gifterscheinungen hervor, mögen sie nun leicht löslich sein, wie Saccharum Saturni, oder auch sehr schwer löslich, wie Mennige und Bleiweiss, gleichgültig, auf welchem Wege und in welcher Form sie in den Organismus gelangen.

Es ist schwer anzugeben, welche Dosen dazu erforderlich sind, um die Giftwirkung hervorzubringen. Soll eine acute Vergiftung durch lösliche Salze, namentlich durch essigsaures Bleioxyd, zu Stande kommen, so bedarf es einer recht ansehnlichen Menge. Bei Erwachsenen konnten 25 bis 30 Gramme sehr bedenkliche Zufälle hervorrufen, somit würden 30 bis 60 Gramme Bleizucker in wässriger Lösung sicherlich tödten können, namentlich wenn die Lösung durch ein säuerliches Mittel, wie Wein, Cider, Bier statt fand. Taylor erwähnt, dass Bancks in Stourbridge ziemlich bei 500 Personen verschiedengradige Vergiftungserscheinungen beobachtet hat, veranlasst durch giftiges Brod aus einem Mehle, wobei ganz zufällig 30 Pfunde Bleizucker unter 80 Säcke Feinmehl gekommen waren. Es starb zwar Niemand daran, manche Jndividuen waren aber doch danach sehr heftig erkrankt.

Die schleichende Bleivergiftung kann sich bereits entwickeln, wenn auch nur kleinere Mengen einer Bleiverbindung ein Paar Tage nacheinander eingeführt oder absorbirt werden. Der Gebrauch eines Wassers, das in bleiernen Behältern gestanden hatte oder durch bleierne Röhren gelaufen war, die doch sicherlich keine grösseren Giftmengen an das Wasser abgeben konnten, ruft manchmal zeitig genug Vergiftungserscheinungen hervor. Die Bleiverstäubungen in Bleiweissfabriken und bei Malern bewirkt ebenfalls manchmal sehr rasche Vergiftungserscheinungen.

### c) Kann das aus der Leiche extrahirte Blei auch noch auf andere Weise, als durch Vergiftung, in den Körper gekommen sein?

Wenn beim Verdachte einer Bleivergiftung eine chemische Untersuchung vorgenommen und dabei eine gewisse Menge Blei in der Leiche gefunden wurde, so kommt nothwendiger Weise dreierlei in Frage, ob nämlich das Blei vom Gewerbe oder von der Beschäftigung des vergifteten Jndividuums herrührt, oder ob eine zufällige Bleibeimengung stattgefunden hat, oder ob endlich ein Bleipräparat längere Zeit therapeutisch in Anwendung gekommen ist. Nur der zweite von diesen Fällen kann ernstliche Schwierigkeiten bieten, weil die Verfälschungen und Beimengungen oftmals übersehen werden, obwohl sie zu wirklichen Vergiftungen Veranlassung geben können. Indessen der Verlauf der Symptome, die näheren Umstände, unter denen dieselben auftreten, ausserdem auch die Quantität des wirklich aus den Organen extrahirten Bleies, werden meistens erkennen lassen, ob eine zufällig herbeigeführte oder eine intendirte Vergiftung vorliegt.

Man darf auch nicht unbeachtet lassen, dass die Elimination der Bleipräparate sehr langsam vor sich geht. Man ist wohl zu weit gegangen, wenn man angenommen hat, selbst nach vielen Jahren lasse sich noch Blei auffinden; aber so viel steht fest, dass L. Orfila 8 Monate hindurch das Blei auffinden konnte. Diese lange Dauer der Elimination des Bleies, ebenso aber auch der Umstand, dass eine Bleiabsorption durch gar vielfache und mannigfaltige Veranlassungen herbeigeführt werden kann, haben wohl zu der Annahme geführt, dass das Blei einen nie fehlenden Bestandtheil der verschiedenen Organe bilde, oder dass es, wie man sich ausdrückte, ein Normalblei gebe. Experimentell hat sich diese Hypothese durchaus nicht bestätigt. Vielmehr ist durch die Untersuchungen vieler Chemiker dargethan, dass sich das Blei in keinem einzigen Organe in nachweisbarer Menge findet, und dass, wenn die chemische Untersuchung wirklich dieses Metall darin darthut, eine normwidrige Einführung stattgefunden haben muss, mag nun der Zufall oder eine böswillige Absicht dabei im Spiele gewesen sein. Das Blei widersteht auf sehr entschiedene Weise der Elimination, und selbst unter Umständen, wo die Elimination aller fremdartigen in die Gewebe aufgenommenen Substanzen auf sehr energische Weise vor sich gehen muss, braucht noch nicht alles Blei ausgeschieden worden zu sein. Den Beweis davon lieferte eine Untersuchung, die ich mit Lassaigne vorzunehmen hatte. Sie betraf ein Jndividuum, das während des Verlaufs einer schleichenden Bleivergiftung einem Choleraanfalle unterlegen war. Unerachtet der so intensiven cholerischen Entleerungen war doch noch ein Theil des Giftes zurück geblieben.

# Beobachtungen von Bleivergiftung.

## Bleivergiftung, wozu sich eine tödtlich verlaufende Cholera gesellt. (Gutachten von A. Tardieu und Lassaigne.)

Ein Handelsmann in der Nähe von Paris fühlte seit einiger Zeit Störungen seines Befindens und glaubte die Krankheitserscheinungen einer schleichenden Vergiftung zuschreiben zu müssen; er verliess deshalb seine Wohnung, um aus der Nähe des vermutheten Verbrechers zu kommen, und suchte in Paris ärztliche Hülfe. Er trat am 7. October 1854 in die Maison municipale de santé ein, zugleich machte er einen Freund mit seinem Verdachte und dem hiedurch hervorgerufenen Entschlusse bekannt. Dieser Verdacht konnte nur verstärkt werden, als Dr. Vigla, der Arzt der Anstalt, wegen der heftigen mit andauernder Stuhlverhaltung verbundenen Kolikschmerzen, wegen des bläulichen Zahnfleischsaumes, wegen des Gefühls von Schwere in der Lendengegend und in den Beinen, an eine Bleivergiftung dachte und darauf hin examinirte; namentlich dachte er an eine schädliche Verunreinigung der Speisen oder des Getränks. Etwas Zuverlässiges konnte Vigla nicht heraus bringen. Der Zustand des Kranken war übrigens durchaus nicht beunruhigend. Vier Tage nach dem Eintritte in die Anstalt wurde jedoch der Mann von der herrschenden Cholera befallen, und obwohl er einen ersten Anfall, dessen Natur durch die charakteristischen Entleerungen nach oben und nach unten, durch Anurie und Cyanose hinlänglich ausgesprochen war, glücklich überstanden hatte, erlag er der Krankheit gleichwohl noch am 22. October.

Section. — Von gerichtlicher Seite aufgefordert, die Autopsie vorzunehmen, haben wir dabei Folgendes gefunden.

Unter der Conjunctiva der Augen zeigen sich Ecchymosen, dergleichen bei Choleraleichen gefunden zu werden pflegen. An den Gliedmaassen bemerkt man noch eine Andeutung von cyanotischer Färbung. Das Zahnfleisch hat einen tief dunkelblauen Saum.

Das Gehirn ist sehr gross und zeichnet sich durch auffallende Festigkeit aus; die Schädelhöhle wird dadurch ganz erfüllt. Die Dura mater ist mit dem Schädeldache fest verwachsen.

Die Lungen sind stark mit Blut gefüllt.

Der Magen und die Gedärme enthalten viel eiweisshaltige, schwach röthlich gefärbte Flüssigkeit. An der Aussenseite dieser Organe ist nichts Ungewöhnliches wahrzunehmen. Die Magenschleimhaut ist frei von Entzündung, von Ecchymosen, von Verschorfung.

Die Leber sehr gross, die Milz schieferfarbig.

Vergleichen wir diese Sectionsergebnisse mit dem, was wir über den Verlauf der Krankheit in Erfahrung gebracht haben, so kommen wir zu dem Schlusse, dass X. an der Cholera gestorben ist, dass er aber noch vor dem Choleraanfalle an einer Krankheit litt, die sich ganz wie eine schleichende Bleivergiftung ausnahm. Ueber den Beginn und die Ursache dieser Bleivergiftung vermögen wir nichts anzugeben; sie kann rein zufällig dadurch entstanden sein, dass den aufgenommenen Speisen ein Bleipräparat beigemengt war, oder durch sonst eine Veranlassung.

Da übrigens das wirkliche Bestehen einer Bleivergiftung auf zuverlässige Weise nur durch die chemische Untersuchung nachweisbar ist, obwohl eine solche ganz erfolglos sein könnte, wenn durch die vielen Choleradejectionen eine Elimination des Giftes erfolgt wäre, so haben wir es für nöthig erachtet, zum Behufe einer fernerweiten Untersuchung das Gehirn, die Leber, die Nieren, das Herz, den Magen, Stücken von den Lungen und den Gedärmen herauszunehmen, die in 2 Gläser gelegt und vom Polizeicommissär versiegelt wurden.

Chemische Untersuchung. — Wir haben diese mit besonderer Sorgfalt ausgeführt, wozu uns eben sowohl das Interesse der gerichtlichen Untersuchung Veranlassung gab, als auch der Umstand, dass sich dabei ermitteln lassen musste, ob die abundanten Choleradejectionen auf die Elimination des Bleies oder sonst eines Giftes, das durch Zufall oder mit Absicht in den Organismus übergeführt worden ist, von Einfluss sein können.

Die Organe, die bei der Section aufgenommen waren, befanden sich im faulenden Zustande; wir mussten sie desshalb aus den Gläsern heraus nehmen, um das blutige Serum, welches ausgetreten war, abzugiessen, dann aber wieder in die nämlichen Gläser thun, die erst ausgewaschen und zum Theil mit Alkohol von 33° erfüllt worden waren, um der weiteren Fäulniss eine Schranke zu setzen.

Die Leber nahmen wir zuerst in Arbeit. Es wurden 200 Gramme Leber abgewogen, mittelst einer Scheere in ganz kleine Stückchen zerschnitten und in eine Porzellanschale gegeben, wohinein auch 40 Gramme reine destillirte Schwefelsäure und 20 Gramme reine Salpetersäure kamen. Der Inhalt wurde unter Erhitzung verkohlt, der kohlige Rückstand mittelst eines Porzellanpistills zu Pulver zerrieben, mit 300 Grammen destillirten Wassers versetzt, das mit etwas Weinsäure angesäuert war, und ins Kochen gebracht. Nachdem das Kochen 10 Minuten angedauert hatte, wurde die Masse auf ein Filter gegossen, um die Flüssigkeit von der Kohle zu sondern.

Die durchgehende blass ambragelb gefärbte Flüssigkeit wurde zu Versuchen in zwei Hälften getheilt. Die eine Hälfte kam in einen bereits früher geprüften Marsh'schen Apparat. Beim Verbrennen des hier austretenden Gases entstand kein metallischer Fleck, der auf die Anwesenheit von Arsen oder von Antimon in der Leber hätte hinweisen können. Die andere Hälfte der filtrirten Flüssigkeit wurde mit dem doppelten Volumen Schwefelwasserstoffsolution versetzt, dann in einem verstopften Cylinder 14 Stunden lang ruhig hingestellt; es war kein Absatz oder gefärbter Niederschlag entstanden, der auf einen Metallgehalt hingewiesen hätte.

Die rückständige Kohle auf dem Filter wurde ausgewaschen und unter Luftzutritt in einem neuen irdenen Topfe calcinirt. Dieses Calciniren dauerte längere Zeit und es hinterblieb nur eine geringe Menge schwarzgraue Asche, die dann mit schwacher ganz reiner Salpetersäure in einer Porzellanschale erhitzt wurde. Nachdem der sauren Lösung destillirtes Wasser zugesetzt worden war, wurde dieselbe filtrirt, dem Filtrate aber wurde Schwefelwasserstoffsolution zugesetzt. Die Flüssigkeit wurde dadurch auf der Stelle etwas braun, ohne dass ein Niederschlag entstand; als sie aber in einem Probirglase 14 Stunden lang gestanden hatte, zeigte sich am Boden des Glases ein sparsamer pulveriger, schwarzer und schwerer Niederschlag, der durch Decantation abgeschieden, ausgewaschen und abgesondert wurde. Es waren kaum 7 Milligramme. Mit schwacher Salpetersäure erhitzt kam dieser Niederschlag zum grössten Theile zur Auflösung und lieferte eine farblose Flüssikeit, die durch überchüssiges Ammoniak schwach bläulich wurde, was also auf Kupfer hinwiess. Mit Schwefelsäure übersättigt entfärbte sich diese Flüssigkeit und trübte sich, und es entstand ein sparsamer weisser pulveriger Niederschlag, der sich ganz wie schwefelsaures Bleioxyd verhielt. Denn auf Zusatz von Essigsäure und Jodkalium entstand sogleich die schöne goldgelbe Färbung von Jodblei.

Die Reactionen in der Lösung jener aus der Leber abstammenden Asche erwiesen also, dass Spuren von Kupfer nebst minimalen, aber doch immer wägbaren Mengen von Blei in jenem Organe vorkamen, dergleichen man wohl bisweilen im normalen Zustande begegnen kann, die aber doch meistens davon herrühren, dass kleine Mengen von Bleipräparaten in den Organismus gelangten.

Vom Magen wurde ein Stück von 65 Grammen Schwere in kleine Stückchen zerschnitten, die dann mit 15 Grammen Schwefelsäure und 10 Grammen Salpetersäure in eine Porzellanschale gegeben wurden. Darin erfolgte unter gehöriger Vorsicht die Austrocknung und Verkohlung der ganzen Masse. Die erhaltene Kohle wurde pulverisirt und mit destillirtem Wasser behandelt, dem Weinsäure zugesetzt worden war. Die hierbei erhaltene Flüssigkeit war schwach gefärbt; im Marsh'schen Aparate liess sie keine Spur von Arsen oder Antimon erkennen. Als die ausgewaschene Kohle eingeäschert wurde, verblieb eine schwarzgraue Asche, woraus durch Salpetersäure weder Kupfer noch Blei zu erhalten waren. Denn durch Zusatz von Schwefelwasserstoffsolution erfolgte keine Farbenänderung, und nach 12 Stunden war noch kein schwarzer Niederschlag sichtbar.

Vom Dünndarme wurden 75 Gramme in kleinere Stückchen zerschnitten und $1^1/_2$ Stunde lang mit 4 Decilitern destillirten Wassers gekocht, dem 1 Deciliter schwache Essigsäure, nämlich destillirter Weinessig nach und nach anstatt des verdunstenden Wassers zugesetzt wurde. Das erkaltete Decoct kam auf ein passendes Filter, durch welches das oben auf schwimmende Fett nicht mit durch ging. Dem Filtrate wurde das doppelte Volumen Schwefelwasserstoffsolution zugesetzt, und dieser Zusatz bewirkte keinen metallischen Niederschlag, auch nicht nachdem die Flüssigkeit 12 Stunden stehen geblieben war. Nun wurden die zerschnittenen Dünndarmstückchen getrocknet und in einem neuen irdenen Tiegel verbrannt; die hierdurch erhaltene Asche wurde in Salpetersäure aufgenommen. Diese Flüssigkeit bräunte sich auf der Stelle durch Schwefelwasserstoffsolution, nach 12 Stunden aber hatte sich ein mässiger schwarzbrauner Niederschlag gebildet, der aus Schwefelkupfer und Schwefelblei bestand. Hier überwog übrigens das Kupfer, während in der Leber umgekehrt das Blei überwog.

Eine Portion jener blutigserösen Flüssigkeit, die aus den faulenden

Organen ausgetreten war, wurde in einer Porzellanschale verdampft, der Rückstand aber wurde unter Zusatz von Salpetersäure mit der erforderlichen Vorsicht verkohlt. Die erhaltene Kohle wurde mit destillirtem Wasser ausgewaschen, dann eingeäschert und mit Salpetersäure behandelt. Darin war jedoch nichts von Kupfer und Blei zu erkennen, deren Vorhandensein in der Leber und in den Gedärmen nachgewiesen worden war.

Die eine Niere wurde ganz eben so behandelt wie die Leber, die erhaltene Kohle aber wurde mit kochendem Wasser ausgewaschen, um alles Lösliche daraus zu entfernen. Die filtrirte wässerige Lösung wurde in zwei Hälften getheilt. Die eine Hälfte kam in den Marsh'schen Apparat, durch den sich weder Antimon noch Arsen zu erkennen gab. Die andere Hälfte wurde mit Schwefelwasserstoffsolution versetzt, und es entstand keinerlei Niederschlag, der auf ein darin gelöstes Metalloxyd hätte bezogen werden können. Die rückständige Kohle wurde unter Zutritt der Luft in einem irdenen Tiegel calcinirt, wobei eine schwarzgraue Asche hinterblieb, die wir mit erwärmter Salpetersäure behandelten. Diese Lösung wurde zur Trockene verdampft, der Rückstand aber wieder durch angesäuertes Wasser aufgenommen; als hierauf Schwefelwasserstoff im Uebermass einwirkte, entstand eine milchige Trübung, und 12 Stunden später hatte sich ein unbedeutender gelber Niederschlag gebildet. Dieser Niederschlag wurde ausgeschieden und mit Salpetersäure erwärmt, worin er sich theilweise löste: diese Lösung nahm durch Zusatz von Ammoniak kaum eine blassblaue Färbung an, sie lieferte dagegen mit Jodkalium einen schwachen Niederschlag von gelbem Jodblei.

Der Untersuchung mehrer Unterleiborgane des Herrn X. liessen wir nun noch die Untersuchung eines Theils vom Inhalte der Brust- und Kopfhöhle folgen.

Stücken des Herzens und der Lungen, zusammen 120 Gramme, wurden in kleine Stückchen zerschnitten, getrocknet und verkohlt. Beim Einäschern dieser Kohle in einem irdenen Tiegel verblieb eine schwarzgraue Asche. Diese Asche wurde mit schwacher Salpetersäure behandelt, gleich der Asche von den andern Organen, dann aber wurde Schwefelwasserstoffsolution zugesetzt. Dadurch gaben sich nur Spuren von Kupfer und Blei zu erkennen.

Vom Gehirne wurden 250 Gramme in Stückchen zerschnitten und in einer Porzellanschale zur Trockne gebracht. Der trockne Rückstand von 55 Grammen wurde in einem irdenen Tiegel in starker Hitze verkohlt; die gebildete Kohle wurde pulverisirt und zuerst mit destillirtem Wasser ausgezogen, dann aber mit schwacher im Ueberschuss zugesetzter Salpetersäure erwärmt. Nachdem diese Lösung filtrirt und durch Verdampfung von der überschüssigen Säure befreit worden war, wurde sie in destillirtem Wasser aufgenommen und dann mit Schwefelwasserstoffsolution versetzt. Es entstand zunächst nur eine schwach milchige Trübung, nach 12 Stunden jedoch fand sich am Boden des Glases ein sparsamer gelber Niederschlag, der gesammelt und dann mit erwärmter Salpetersäure behandelt wurde. Die also erhaltene Solution jenes Niederschlags färbte sich weder durch Ammoniak, noch durch Blutlaugensalz, bekam jedoch durch Jodkalium einen Stich ins Gelbe, und weiterhin bildete sich auch ein ganz geringer ähnlich gefärbter Niederschlag.

Ferner untersuchten wir auch den Alkohol, worin die Organe aufbewahrt worden waren, darauf, ob etwa organische Gifte in denselben übergegangen wären. Es wurden 350 Gramme desselben bis zur Syrupsconsistenz verdampft, worauf der fettartig aussehende Rückstand mit kaltem Wasser behandelt wurde, dem etwas Essigsäure zugesetzt worwar. Die Flüssigkeit wurde filtrirt und im Wasserbade concentrirt; sie war dann von syrupsartiger Beschaffenheit, bräunlichgelb, hatte einen scharfen Fleischbrühegeruch und einen reizend salzartigen Geschmack, ohne eine Beimischung von Bitterkeit oder Schärfe. Wir prüften dieses Extract mit concentrirter Salpetersäure, mit schwefels. Eisenoxyd und Jodsäure, ohne dass jene die Opiumpräparate charakterisirenden Reactionen dadurch hervorgerufen wurden. Wurde das Extract wiederum in einer geringen Menge reinen Alkohols aufgenommen, so bewirkte Jodsäuresolution darin keinen Niederschlag, wodurch, wie Serullas dargethan hat, die Abwesenheit vegetabilischer Alkaloide dargethan wird.

Um die Wirkung des mit Essigsäure versetzten Wassers auf das Leberparenchym zu prüfen, nahmen wir ein anderes Stück von der Leber, zerschnitten es in Stückchen und kochten diese zwei Stunden lang in destillirtem Wasser, dem etwas reine Essigsäure zugesetzt war. Das gelbe Decoct wurde nach dem Erkalten filtrirt und dann mit Schwefelwasserstoffsolution im Ueberschuss versetzt; die Flüssigkeit wurde dabei grünlichgelb, ohne dass etwas zu Boden fiel. Nachdem der Schwefelwasserstoff 18 Stunden hindurch gewirkt hatte, wurde die Flüssigkeit abgedampft, und es hinterblieb ein saures, braunes Extract, welches hierauf in einer Platinschale verkohlt und eingeäschert wurde. Der schwärzliche Rückstand löste sich farblos in erwärmter schwacher

Salpetersäure; diese Lösung färbte sich nur schwach gelblich durch Schwefelwasserstoff, und es kam kein schwarzer Niederschlag eines Schwefelmetalles zum Vorschein.

Folgerungen. — Während jenes chemische Verfahren, wodurch die in den Organismus übergeführten giftigen Substanzen sich nachweisen lassen, in den Eingeweiden keine metallischen Verbindungen aufdeckte, gelang es mittelst einer eindringlicheren chemischen Methode in der Leber, im Herzen, in den Nieren, im Gehirne Minimalmengen von Blei und Kupfer aufzufinden. Hieraus lässt sich aber Mancherlei entnehmen.

Zuvörderst ergiebt sich eine für die allgemeine Pathologie und für die Lehre von der Cholera wichtige Thatsache, dass nämlich eine excessive Gastrointestinalentleerung, die doch für die Cholera ganz wesentlich ist, jene nicht unmittelbar zur Zusammensetzung gehörigen Elemente in den Geweben des menschlichen Körpers, wie etwa Kupfer und Blei, die man zwar häufig, aber doch keineswegs ganz beständig darin findet, noch nicht angreift.

Diese Thatsache erlangt aber eine noch erheblichere Bedeutung für die gerichtsärztliche Controverse über die Elimination der Gifte. Die Krankheitssymptome und der Verlauf der Krankheit waren dem Manne, auf den sich dieser Bericht bezieht, verdächtig vorgenommen, wesshalb er eben in die Maison de santé eintrat, und es lässt sich wohl nicht bezweifeln, dass eine Bleivergiftung bestand, auf die auch der erfahrene Beobachter Dr. Vigla gekommen ist; nur folgt daraus noch nicht, dass es eine böswillige Vergiftung gewesen ist, da ja leider so oft in den Nahrungsmitteln und in den Getränken Blei vorkommt. Lassen wir diese im höchsten Grade warscheinliche Voraussetzung als begründet gelten, so hätte die vollständige Elimination jener Bleiverbindung durch die Choleraentleerungen beschleunigt werden sollen. Das Blei, wie bereits erwähnt, gehört zu jenen Giften, die sehr lange Zeit in den Organen verharren; nach Orfila's Versuchen verweilt es mindestens 8 Monate in der Leber, in den Gedärmen, in den Knochen, ja jene Versuche lassen vermuthen, dass sich das Blei im Harne noch weit längere Zeit hindurch zeigen kann. Der Fall würde uns also die Abschätzung der Eliminationswirkung durch die Gastrointestinalentleerungen ermöglichen, welche Eliminationswirkung sich bei der so furchtbar wirkenden epidemischen Cholera kaum wird in Abrede stellen lassen.

# Belladonna

## und verwandte giftige Solaneen.

Die Vergiftung durch Belladonna und durch das daraus entstammende Atropin kann als Typus der Vergiftung durch betäubende Mittel angesehen werden, und die Vergiftungen durch andere giftige Solaneen, durch Hyoscyamus, durch Solanum nigrum, durch Datura, so wie durch Hyoscyamin und Daturin reihen sich an die Belladonnavergiftung an.

Es sind meistentheils keine beabsichtigten, sondern nur durch Zufall herbeigeführte Vergiftungen. So werden die Früchte oder auch andere Theile der Pflanzen von Kindern verzehrt, aber auch von Erwachsenen, die mit deren giftigen Eigenschaften nicht vertraut sind; oder es werden Präparate dieser Vegetabilien in zu grossen Dosen angewendet, oder aber zum äusserlichen Gebrauche bestimmte Arzneien, worin jene Vegetabilien vertreten sind, werden aus Versehen innerlich genommen.

Ich betrachte zuerst die Vergiftung durch Belladonna und durch Atropin, lasse dann in den wesentlichsten Zügen die Vergiftung durch die andern Solaneen folgen, und werde mich erst nachher zu den gerichtlich-medicinischen Fragen wenden, die bei diesen verschiedenen Vergiftungsarten aufgeworfen werden können.

### Vergiftung durch Belladonna und Atropin.

Die Vergiftungssymptome treten hierbei manchmal fast unmittelbar in die Erscheinung, im Allgemeinen aber stets sehr rasch. Mögen Belladonna oder Atropin innerlich genommen, oder mögen sie von der Haut

aus absorbirt worden sein, die ersten Vergiftungssymptome bestehen in dem Gefühle einer besonderen Trockenheit und Zusammenschnürung des Mundes und Rachens. Es kommt Schwindel und Uebelkeit, und selten nur Erbrechen. Die Pupillen erweitern sich im höchsten Grade, die Kranken sehen die Gegenstände verwirrt, es wird ihnen dunkel vor den Augen, und bald können sie gar nichts mehr erkennen. Meistens reagirt die Pupille nicht mehr aufs Licht. Indessen will Tufnell in zwei Fällen beobachtet haben, dass die Pupille im Schlafe contrahirt war und nur im wachen Zustande erweitert erschien. Manchmal kann auch ein Ohnmachtsanfall den Eintritt der Vergiftung eröffnen. Allemal stellen sich Schwindelanfälle ein; die Personen wanken und schwanken, als ob sie betrunken wären und nicht stehen könnten.

Diesem Schwindel folgt Schwinden des Bewusstseins und heftiges Schwitzen. Der Puls ist klein und frequent, oder im Gegentheil voll, hart und vibrirend, und dann sind die Augen injicirt und haben einen starren und matten Blick. Die Haut fühlt sich heiss an, ist der Sitz eines sehr lebhaften Juckens, und bedeckt sich mit einem rothen scharlachartigen Ausschlage, manchmal mit Petechien. Die Harnblase contrahirt sich nur sehr träge, ja sie ist wohl, gleichwie der Mastdarm, ganz paralysirt. Bei Kindern beobachtet man ganz gewöhnlich krampfhafte Zusammenziehungen der Kiefer. Bei Erwachsenen findet man ein eigenthümliches lustiges und erotisches Delirium, welches von Hallucinationen unterbrochen wird, bisweilen aber auch von Aufregung und von Wuthanfällen, denen eine Abspannung und ein wahres Koma nachfolgt, so wie weiterhin Flockenlesen, Convulsionen und endlich der Tod, nach zwei bis drei Tagen, manchmal aber auch schon nach ein Paar Stunden.

Aber selbst bei den scheinbar schwersten Fällen, und wo wenigstens die ersten Symptome mit grösster Heftigkeit auftreten, gewahrt man wohl nach ein Paar Tagen eine allmälige Abnahme der Krankheitserscheinungen, bis sie zuletzt ganz aufhören. Eine fieberhafte Aufregung mit abundanten Schweissen ist manchmal der Vorläufer und Verkünder der Genesung, die dann binnen 4 bis 8 Tagen erfolgt.

Eine geeignete Behandlung dieser Vergiftung verlangt zuerst Brechmittel, dann schwarzen Kaffe, Abführmittel, auch wohl einen Aderlass. Neurer Zeit ist man wieder auf eine alte Annahme zurück gekommen, der zu Folge das Opium einen Gegensatz zur Belladonna und zu anderen giftigen Solaneen bilden sollte, so dass sie sich wechselseitig als Gegengifte verhielten. Die seit 10 Jahren darüber ergangenen Mittheilungen sind in der tüchtigen Arbeit von Edouard Camus (Études sur l'antagonisme de l'opium et de la belladonne. Thése de Paris, 1865. Nr. 124) zusammen gestellt worden: darnach ist ein solcher Antagonismus nicht vorhanden, und darf man nicht darauf rechnen, die Wirkungen der Belladonna mit Opium bekämpfen zu können.

Die Vergiftungen durch Belladonna und durch Atropin scheinen blos darin von einander abzuweichen, dass die Atropinvergiftung einen rascheren Verlauf nimmt und schneller zum Tode führt. Bei Taylor ist eine Beobachtung von Sells angeführt, dass ein junger Mensch, der Abends beim Schlafengehen 10 Centigramme Atropin genommen hatte, am anderen Morgen todt im Bette gefunden wurde, bereits ganz steif und mit einer braunen Masse vor dem Munde.

Die anatomischen Veränderungen bei der Belladonnavergiftung sind keineswegs charakteristischer Art und nicht immer zu finden. Zumeist begegnet man einer starken Congestionirung der Lungen, der Gehirnhäute und des Gehirns selbst, so wie der Retina. In einer

der Académie des Sciences vorgelegten noch nicht veröffentlichten Abhandlung von Lematre (Des propriétés de la belladonne, du datura, de la jusquiame et des alcaloïdes atropine et daturine) sind diese Congestionszustände nach Versuchen an Hunden und Kaninchen genau beschrieben worden.

In der Lunge findet man kleine hyperämische Stellen, die zu kleinen Gruppen vereinigt sind; dieselben kommen an der Oberfläche häufiger vor als im Innern der Lunge, sind aber regelmässig darin verbreitet, so dass sie in der Basis sowohl wie in der Spitze der Lunge angetroffen werden. An den Gehirnhäuten zeigen sich die Sinus bluterfüllt nnd die Pia mater ist stark injicirt; zumal aber die Gehirnbasis, die Plexus chorioidei und die Seitenventrikel sind ganz hyperämisch. Die Netzhautcongestion beobachtet man vornemlich bei der schleichenden und wiederholt auftretenden Vergiftung. Diese Hyperämieen bezeichnen immer nur den ersten Grad von interstitieller Hämorrhagie, der man häufig begegnet.

Sicherlich haben diese Beobachtungen an Thieren auch für den Menschen Gültigkeit: auch hier kommen Congestionen zum Gehirne, zu den Lungen, zur Leber vor, und oftmals selbst Hämorrhagieen. Rosenberger (Oesterr. med. Wochenschr. 1843. Nr. 18) fand in einem Falle zahlreiche Capillarapoplexieen im grossen und kleinen Gehirne, sowie in der Medulla oblongata.

Nach Taylor fand man in mehren Fällen von Vergiftung durch Belladonnabeeren, die während des Herbstes 1846 in London tödtlich verliefen, neben diesen Congestionen auch noch den Magen und den Dünndarm bleich und schlaff; nur an der Cardia waren ein Paar rothe Flecken zu sehen. Manchmal ist die Magenschleimhaut durch den Saft der giftigen Früchte gefärbt, von denen auch wohl noch Reste im Magen anzutreffen sind. Im Munde und am Oesophagus gewahrt man bisweilen rothe Flecken.

Aehnliche Veränderungen fanden sich auch in dem bereits erwähnten Falle von Atropinvergiftung. Doch konnte hier die diffuse Röthung der Magenschleimhaut auch dem Weingeiste zugeschrieben werden, worin das Gift beigebracht worden war.

## Beobachtungen.

### 1. Zufällige Vergiftung eines vierjährigen Kindes durch eine Atropinsolution; Genesung. (Dr. Chambers in The Lancet, 1864. I. p. 8.)

Am 2. December 1863, gegen 8 Uhr Abends, wurde der vierjährige Frank A. von seiner Mutter ins Hospital gebracht. Der Knabe hatte die Abwesenheit der Eltern benutzt und um 3 Uhr etwa zwei Kaffelöffel voll von einer Atropinsolution verschluckt, die seiner Schwester als Augenwasser verschrieben worden war. Es kamen darin 2 Gran Atropin auf die Unze Wasser.

Ein Paar Stunden darauf bemerkte die Mutter, dass der Knabe unsicher ging und dass es ihm an Luft fehlte; dadurch wurde sie erst auf den Vorfall aufmerksam gemacht.

Bei der Ankunft im Hospitale war der Knabe sehr aufgeregt; die Aussendinge konnte er nur schlecht oder vielleicht auch gar nicht erkennen, denn mit ganz ausgestreckten Armen suchte er Gegenstände zu fassen, die ihm vor den Mund gehalten wurden, und im leeren Raume griff er nach Dingen, die gar nicht da waren; er hatte ein geröthetes Gesicht, einen raschen Puls, erweiterte Pupillen, athmete aber regelmässig. Diese Symptome hatten sich eingestellt, während der Knabe nach dem Hospitale gebracht wurde.

Durch wiederholte Gaben von Vinum stibiatum kam es zum Erbrechen, wodurch jedoch der Zustand sich eher zu verschlimmern schien. Bei jeder Schluckbewegung drohte Erstickung; der Knabe warf den Kopf nach hinten und bekam zwischendurch in den Beinen fast tetanische Zuckungen, auch stiess er gelegentlich einen Schmerzenslaut aus.

Man liess ihn in ein Bad setzen und dann ins Bett bringen. Dessen ungeachtet dauerte die Aufregung bis gegen 4 oder 5 Uhr Morgens an, dann erst stellte sich ein mehrstündiger Schlaf ein. Beim Aufwachen fühlte sich der kleine Kranke ganz wohl, und von jenen am vorigen Abende ausgebrochenen Symptomen war nichts mehr wahrzunehmen, abgerechnet die mässig erweiterten Pupillen. Er kehrte, 24 Stunden nach stattgefundener Vergiftung, als vollkommen Genesener wieder zu seinen Eltern zurück.

## 2. Vergiftung durch ein Belladonnapflaster. (W. Senner in Med. Times and Gazette. Nov. 1856.)

Ein Mann legte sich ein Belladonnapflaster von 9 Zoll Länge und 6 Zoll Breite im Rücken, und es entstanden davon Pusteln und kleine Geschwüre. Als er dann nach einigen Tagen nochmals ein gleich grosses Pflaster auf die nämliche Stelle legte, stellte sich nach ein Paar Stunden Trockenheit der Zunge und des Rachens ein, die Zunge bedeckte sich mit einem weissen zähen Belag, der sich in Fetzen abheben liess, und es stellte sich Harnzwang ein. Die Trockenheit der Zunge und des Rachens steigerten sich dergestalt, dass das Sprechen dadurch behindert wurde; es stellte sich ferner Störung des Bewustseins ein, bald darauf zeigten sich fünf bis sechs Male krampfhafte Zuckungen in den Muskeln der Gliedmaassen, des Stammes und des Gesichts, und der Mann fing an zu deliriren, vermochte aber den Arzt noch zu erkennen. Es dauerte nicht lange, so konnte er nicht mehr stehen; er machte lebhafte Bewegungen, zumal mit den Händen, schwatzte beständig und auf ganz unverständliche Weise, und schien die Umgebung nicht mehr zu kennen. Die Pupillen waren stark erweitert und contrahirten sich unvollkommen. Der Kopf und das Gesicht fühlten sich wärmer an, und letzteres war etwas aufgetrieben. Die Arterien an Kopf und Hals zeigten kein ungewöhnliches Klopfen; man zählte 80 bis 90 regelmässige Pulse.

Das Pflaster wurde abgenommen, die eiternde Fläche gereinigt und einfach verbunden, in den Nacken kam ein Vesicator. Der Mann bekam ausserdem ein Abführungsmittel und 25 Centigramme Ammonium subcarbonicum. Das letztgenannte Mittel wurde, weil es sehr gut wirkte, nach einer halben Stunde wiederholt. Bald darauf war der Mann wieder bei Besinnung. Mehre Nächte litt er noch an Schlaflosigkeit, auch zeigte sich noch zwei bis drei Tage hindurch sein Gedächtniss geschwächt, da er nichts von Allem wusste, was seit der Ankunft des Arztes vorgefallen war. Ein Paar Tage später bemerkte man nur noch etwas Stumpfes in den Gesichtszügen, etwas erweiterte Pupillen, so wie auch noch eine Schwäche des Gedächtnisses.

## Vergiftung durch Hyoscyamus.

Die Analogie der Hyoscyamusvergiftung mit der Belladonnavergiftung wird sich am besten durch die nachfolgende Beobachtung herausstellen.

## 3. Zufällige Vergiftung eines Kindes durch die Früchte von Hyoscyamus; Genesung. (Dr. Crack in Brit. and foreign med. chir. Review. 1859.)

Ein Kind verzehrte etwa eine Unze unreife Hyoscyamussaamen mitsammt den Kapseln. Die wesentlichsten dadurch hervorgerufenen Krankheitserscheinungen waren ein stark geröthetes Antlitz, lebhafte Bewegungen, Hallucinationen des Gesichts und Gehörs, glänzende Augen, weite Pupillen, beschleunigter Puls, mühsames Athmen; ausserdem verbreitete sich über den ganzen Körper ein scharlachartiger Ausschlag, dessen Röthung sich auch eine Strecke weit auf die Mundschleimhaut verbreitete.

Durch Brechmittel wurde die giftige Masse glücklicher Weise heraus befördert und das Kind genas. Uebrigens verloren sich die obengenannten Symptome erst nach 24 Stunden vollständig, ja die Pupillen blieben noch mehre Tage hindurch erweitert. Am vierten Tage kam ein varicellenartiger Ausschlag, wornach sich die Haut reichlich abschuppte.

## Vergiftung durch Solanum nigrum.

Ich habe nach Dr. Magne (von Souillac) zwei Beobachtungen von

Vergiftung durch Solanum nigrum (Morelle) mitzutheilen; derselbe knüpft sehr verständige Bemerkungen an diese Beobachtungen, wodurch die oft bestrittene giftige Wirkung des Solanum nigrum ausser Zweifel gesetzt wird. Orfila und eben so Alibert hatten bereits jeder einen Fall von giftiger Wirkung dieser Pflanze beobachtet. In den Fällen von Magne kann von einer Verwechslung des Solanum nigrum mit Belladonna, von der man mehrfach geredet hat, gar nicht die Rede sein.

## 4. Tödtliche Vergiftung durch die Blätter von Solanum nigrum. (Magne in Gaz. des hopitaux. Sept. 1859.)

Am 10. August 1859, gegen 5 Uhr Abends, gingen Rose D. und Marie M. von Souillac, beide $3^1/_2$ Jahre alt, mit der Wittwe M. aufs Feld. Sie blieben an einem von Mauerwerk umschlossenen Wege zurück, etwa 100 Meter von den letzten Häusern des Städtchens. Die Wittwe sah, dass die Kinder ganz ruhig in einem Winkel beschäftigt waren und kümmerte sich nicht darum, was sie dort trieben. Gegen 7 Uhr Abends kehrten sie nach Hause zurück. Marie M. wollte nichts zu Abend essen: um 8 Uhr klagte sie über den Leib und verlangte ins Bette. Das Kind hatte ein Paar Tage Diarrhöe gehabt, war aber jetzt wieder ganz frei davon. Gegen 9 Uhr wurden die Leibschmerzen heftiger, und es stellte sich Uebelkeit und Erbrechen ein; dazu kamen weiterhin grosse Unruhe und Delirien. Diese Symptome steigerten sich mehr und mehr, und gegen Mitternacht liess sich die kleine Kranke kaum noch im Bette halten; sie delirirte, murmelte vor sich hin und suchte sich den Händen zu entwinden, von denen sie gehalten wurde. Während der übrigen Nacht bekam die Kleine nur unwirksame Arzneien.

Als ich das Kind zuerst sah, fand ich folgenden bedenklichen Zustand: der Leib aufgetrieben und gespannt, der Puls sehr frequent und kaum zu fühlen, das Athmen stürmisch, das Gesicht bleich, die Pupillen ganz weit, unruhige Bewegungen der Glieder mit Flockenlesen, Bewusstlosigkeit.

Da ich bereits zweimal Zeuge der Symptome gewesen war, die durch eine zu grosse Dose Extr. Belladonnae hervorgerufen wurden, und da ich ausserdem die Symptome ganz ähnlich fand wie bei Rose D., so durfte ich nicht daran zweifeln, dass auf beide Kinder eine giftige Solanee eingewirkt hatte. Ich gab dem Kinde sogleich 10 Centigramme Tartarus stibiatus, die ich bei mir hatte, auch liess ich Klystire aus Salzwasser und Seife appliciren. Jch suchte das Erbrechen durch Kitzeln des Gaumens und durch warmes Wasser mit Oel hervor zu rufen, aber vergeblich; nur ein Paar gallige Stuhlentleerungen stellten sich ein. Das Kind wurde immer hinfälliger und starb gegen 7 Uhr, ohne dass es das verordnete Opium hatte nehmen können. Die Section durfte ich nicht machen.

## 5. Nichttödtliche Vergiftung durch die Blätter von Solanum nigrum. (Magne l. c.)

Die in der vorhergehenden Beobachtung genannte $3^1/_2$jährige Rose D. war bis dahin ganz gesund gewesen. Bei ihr stellten sich ganz die nämlichen Erscheinungen ein, nur in einem weniger heftigen Grade. Die ganze Nacht hindurch war sie sehr aufgeregt und konnte nicht schlafen; sie war sehr schreckhaft, hatte Hallucinationen und Flockenlesen. Ich sah dieses Kind früher, als das andere, bereits schon Morgens 5 Uhr. Es war vor Kurzem eingeschlafen; der Puls war fast normal, das Athmen ruhig. Da ich über die veranlassende Ursache noch nichts erfahren hatte, so nahm ich an, ein Anfall von Eclampsie sei im Ablauf begriffen. Ich verordnete wandernde Senfteige auf die untern Extremitäten, nöthigenfalls auch ein Paar Blutegel.

Jch besuchte Rose D. sehr bald zum zweiten Male, und fand sie jetzt munter im Bette sitzend: der Gesichtsausdruck hatte etwas Schreckhaftes, die Pupillen waren starr erweitert und es bestand noch etwas Flockenlesen, aber das Kind erkannte die Eltern wieder, was während der Nacht nicht der Fall gewesen war. In der Voraussetzung, das Gift sei nicht mehr im Magen, liess ich vier Esslöffel Olivenöl mit warmem Wasser nehmen und abführende Klystire geben, darin aber war nichts von Solanum nigrum zu finden.

Das Kind wurde allmälig ganz ruhig und schlief wieder ein. Da es sehr lange im tiefen Schlafe lag, was zu Besorgniss Veranlassung gab, so liess ich eine Tasse

Kaffe machen, die das Kind auch willig nahm. Am Abende war Alles vorüber, nur die Pupillen waren noch etwas erweitert.

An diese beiden Beobachtungen knüpft Magne noch folgende weitere Erläuterungen: „Rose D. erzählte der Mutter, sie und Marie hätten sich aus Blättern Salat gemacht, der habe aber schleht geschmeckt, weshalb sie nur wenig davon gegessen hätte, Marie dagegen viel. Ich verfügte mich deshalb noch am gleichen Morgen auf jenen Weg, wo die beiden Kinder Abends vorher sich aufgehalten hatten. Hier konnte ich die Stelle ausfindig machen, wo sie gespielt hatten, die mir überdies noch ausdrücklich als solche bezeichnet wurde. Der Boden war zertreten, und hier und da lagen noch Fragmente von Solanum nigrum. Diese Pflanze wuchs in Menge an den Rändern des Grabens; mehre Stengel schienen erst ganz neuerdings abgerissen worden zu sein, sonst aber waren die Pflanzen ganz unverletzt. Ich erkannte die Pflanze ganz genau an ihren botanischen Charakteren; Blüthen und noch grüne Früchte waren gleichzeitig daran vorhanden."

„Hyoscyamus und Belladonna kommen in dieser Gegend nicht vor. Datura Stramonium wächst nur im Alluvialsande der Dordogne, die gegen 1200 Meter vom Städtchen entfernt fliesst. Auf den Feldern wird zwar Tabak gebaut; dieser war aber am 10. August noch nicht eingeerntet, und der scharfe widerliche Geschmack desselben hätte die Kinder gewiss abschrecken müssen. Seit länger denn 40 Jahren darf im Departement Lot Tabak gebaut werden, und noch ist mir kein Fall von Tabaksvergiftung vorgekommen. Bei einer Tabaksvergiftung würden übrigens auch die Erscheinungen ganz andere gewesen sein. Auch steht es fest, dass die beiden Mädchen nicht den Weg verlassen hatten, auf dem die Wittwe M. sie im Auge behielt, auch dass sie den ganzen Tag über nicht anderswohin gekommen waren. Dies alles, zusammengenommen mit der Aussage der Rose D., lässt keinen Zweifel darüber bestehen, dass die beschriebenen Zufälle durch Solanum nigrum hervorgerufen worden waren. Diese Pflanze übt also in gewissen Mengen eine giftige Wirkung, und die Vergiftungssymptome sind ähnlich wie von Belladonna, nur hat die letztere eine intensivere Wirkung."

## Vergiftung durch Datura Stramonium.

Taylor erwähnt mehre Vergiftungen durch die mit Stacheln besetzten Früchte der Datura, die zufällig von Kindern verzehrt wurden. Die Symptome gleichen ganz und gar denen von Belladonnavergiftung. Meistens erfolgte rasche Genesung, wenn gleich die Erweiterung der Pupillen mehre Tage lang anhielt. Indessen erwähnt Taylor auch mehre tödtliche Fälle. So hatte ein zweijähriges Kind etwa 100 Samenkörner von Stramonium verschluckt, und starb daran binnen 34 Stunden. Am interessantesten ist aber die in Osnabrück vorgekommene verbrecherische Vergiftung, wo eine Frau 125 zu Pulver zerstossene Samenkörner abkochte und ihrer Mutter zu trinken gab, die in Folge dessen nach 7 Stunden verschied.

Grosse Verbreitung hat diese Vergiftungsart in Jndien. Dr. Brown in Lahore berichtet über 92 Fälle, von denen 21 tödlich verliefen. Indessen in solcher Häufigkeit pflegt der Tod meistens nicht einzutreten. Die Jnder bedienen sich der Datura vornemlich, um jene Unempfindlichkeit und jenes Delirium hervorzurufen, deren sie zur Ausführung mancher verbrecherischer Handlungen bedürftig sind. Die englischen Aerzte, die in Jndien practicirten, heben besonders hervor, dass die Daturapräparate ungemein rasch wirken. In dem Hospitale zu Bombay kamen nach Dr.

Giraud in Einem Jahre 51 Daturavergiftungen vor, von denen aber keine einzige tödtlich verlief und nur 4 von beunruhigenden Symptomen begleitet waren.

## Gerichtlich-medicinische Fragen.

Nur um wenige Fragen kann es sich bei den vorgenannten Vergiftungen handeln, nämlich an welchen Zeichen sich dieselben erkennen lassen, durch welche Präparate und in welchen Dosen sie zu Stande kommen.

### a) Aus welchen Zeichen wird die Vergiftung durch Belladonna und durch die andern genannten Solaneen erschlossen?

Ueber die Krankheitssymptome und die anatomischen Veränderungen habe ich das Erforderliche bereits im Vorhergehenden beigebracht. Ich will hier nur nochmals auf die ganz charakteristische Einwirkung auf die Pupille und auf das Nervensystem im Allgemeinen, auf die besondere Form der Delirien und auf die Unempfindlichkeit hinweisen, welche durch die Extracte jener Solaneen hervorgerufen werden. Diese Symptome treten so plötzlich hervor und sie verschwinden auch wieder so rasch, dass man nicht wohl an eine organische Affection der Nervencentren denken kann. Die botanische und die chemische Untersuchung, das physiologische Experiment müssen die Zeichen und Merkmale liefern, woraus man eine solche Vergiftung erkennt.

#### Botanische Untersuchung.

Ich fasse die Betrachtung über das wirksame Princip der Belladonna, der Datura Stramonium und des Hyoscyamus in einem Paragraphen zusammen. Diese drei Pflanzen gehören zu der nämlichen Familie, sie bringen, wie wir gesehen, im Organismus beinahe identische Vergiftungserscheinungen hervor und enthalten ausnehmend heftig wirkende krystallisirbare Alkaloide, welche unter dem Namen Atropin, Daturin, Hyoscyamin bekannt sind und in allen drei Solaneen wo nicht identisch, so doch mindestens einander sehr ähnlich zu sein scheinen.

Diese drei Pflanzen wachsen bei uns wild in der Nähe bewohnter Orte, und verwandte Arten (wie Datura Tatula, D. metel, D. ferox, D. laevis, D. arborescens) werden zuweilen in Gärten zur Zierde cultivirt. Die Schönheit ihrer Blüthen, ihre süss schmeckenden oder sonderbar aussehenden Früchte reizen häufig genug die Naschhaftigkeit oder die Neugierde von Kindern und von unwissenden Erwachsenen. Die heftigen Zufälle, welche diesem oftmals ganz versteckt bewirkten Genusse folgen, werden meistens erst nach der Ankunft des Arztes auf ihre Ursache zurückgeführt, durch jene Folge von Aufklärungen, welche derselbe von den Opfern der Vergiftung erhält oder aus der Untersuchung des durch verabreichte Brechmittel erzielten Erbrochenen entnimmt. Die verschiedenartigen Symptome, insbesondere die andauernde Erweiterung der Pupille, welche für die Vergiftung durch diese Solaneen so charakteristisch ist, liefern nicht immer gleich zuverlässige Belehrung, als die pflanzlichen Reste selbst, weil die Vergiftung beim ersten Beginnen eine genaue Unterscheidung noch nicht gestattet, und weil zufällige Complicationen die Sicherheit der Diagnose trüben können.

Dazu kommt noch, dass das wirksame Princip dieser Pflanzen allerdings bekannt ist und auch isolirt wurde, bis jetzt aber nur in den Händen von Aerzten und Pharmaceuten ist, nur in seltenen Fällen Anwendung findet, auch nur in kleinen Mengen erhalten wird und immer in hohem Preise steht. In diesem concentrirten und reinen Zustande würde es fürchterliche Zufälle hervorrufen, wenn man es unerfahrenen Händen anvertrauen wollte. In Wirklichkeit hat es deren bis jetzt kaum hervorgebracht und die Statistik berichtet nur von Vergiftungen, welche durch die Pflanzen oder Pflanzentheile selbst oder durch pharmaceutische Präparate aus denselben hervorgerufen worden sind.

Es bedarf keiner umständlichen Aufzählung der botanischen Charaktere der hierher gehörigen Gewächse, die in jedem guten botanischen Werke nachgeschlagen werden können; nur ein Paar Bemerkungen über die Samen und Früchte derselben dürften hier am Platze sein.

Alle Theile der Atropa Belladonna sind giftig. Ganz besonders lassen sich aber Kinder durch den süsslichen Geschmack der reifen Beeren verführen, und diese geben deshalb zumeist Veranlassung zu Vergiftungen. Die Kinder halten diese Beeren gewöhnlich für Kirschen oder für einzelne Beeren der schwarzen Trauben, mit denen sie aber weder im Geschmack noch in der innern Beschaffenheit übereinstimmen. Kirschen enthalten nur einen einzigen grossen sehr harten Kern, die Weinbeere enthält drei bis acht pyramidenförmige Kerne, die Tollkirsche umschliesst eine grössere Anzahl ganz kleiner nierenförmiger Samen.

Die stachlige Kapsel von Datura Stramonium öffnet sich bei der Reife mit 4 Klappen und enthält eine beträchtliche Zahl linsengrosser, plattgedrückt nierenförmiger Samen, welche anfangs gelb, in der Reife schwarz erscheinen, auf der Oberfläche mit einem runzeliggrubigen Netze bedeckt, ausserdem fein grubig punktirt sind, und im Nierenausschnitte einen weissen Anheftungspunkt besitzen.

Die Frucht von Hyoscyamus niger bildet eine längliche, unten bauchig angeschwollene, oben zusammengezogene, vom ausgewachsenen Kelche umgebene und gekrönte erhärtete Kapsel mit stechenden Zähnen. Sie ist 2fächerig und öffnet sich mit einem runden zierlichen Deckelchen. Die Samen sind klein, zahlreich, plattgedrückt, nierenförmig rundlich, dunkelgraubraun, auf der Oberfläche dicht und fein grubig punktirt, mit scharfen Rändern der Grübchen. Die Bilsensamen sind höchstens halb so gross als die Stechapfelsamen.

Die Samen von Hyoscyamus albus bleiben weiss bei der Reife.

Man begreift leicht, inwiefern dem Arzte bei einer derartigen Vergiftung die botanischen Kenntnisse zu Statten kommen können. Zu einem Kranken gerufen, bei dem sich plötzlich auffällige Symptome zeigten, erfährt er, dass die ersten Zufälle einige Zeit nach dem Genusse dieses oder jenes Theiles einer Pflanze sich eingestellt haben, die man ihm nur undeutlich beschreiben und nicht benennen kann, und die er nur schwer wieder erkennen würde, wenn ihm seine früheren Kenntnisse nicht erlaubten, die ungenügende Beschreibung sogleich zu vervollständigen.

Wenn der Kranke in Folge seines Alters, seiner Schwäche oder Aufregung, oder auch, weil ihm die Erinnerung daran abgeht, dem Arzte die aufklärenden Angaben nicht machen kann, dann ist die Sache freilich noch schwieriger. Die Symptome und die sorgsame Untersuchung des von freien Stücken Erbrochenen, oder der durch Brechmittel bewirkten Entleerungen, müssen dann zur Feststellung der Diagnose dienen. Die

Symptome können aber der Einfachheit und Bestimmtheit entbehren, so dass sie nichts zur Aufklärung des Falles beitragen; dann bleibt nur die Durchsuchung der erbrochenen Massen übrig, wozu man, ohne Zeit zu verlieren, schreiten muss.

Hat der Kranke Belladonnabeeren gegessen, so werden die erbrochenen Materien eine violette weinhefenartige Färbung und einen eigenthümlichen fast alkoholischen und narkotischen Geruch besitzen. Oft finden sich unter den erbrochenen Materien noch ganze Beeren, oder grössere Stücken derselben, die dann leicht erkennbar sind, so dass eine rasche Besichtigung genügt, die Ursache der Vergiftung festzustellen. Ist jedoch die Verdauung weiter vorgeschritten, oder wurde durch vollständigeres Kauen die äussere Form der Beeren vernichtet, so wird man die Tollkirsche noch leicht an der violetten Farbe des Erbrochenen, so wie an dem Vorkommen einer Menge kleiner nierenförmiger Samen erkennen können.

Die eigenthümliche nierenförmige Gestalt der Samen der Belladonna, der Datura und des Hyoscyamus wird auch dazu helfen, die beiden letzteren zu erkennen, zumal wenn die ärztliche Diagnose diese botanische Wahrnehmung unterstützt.

Wenn die Vergiftung durch Blätter, Blüthen oder Wurzeln dieser drei Solaneen stattgefunden hat, so verbreiten die erbrochenen Massen einen ekelerregenden, narkotischen Geruch, welcher den Arzt sogleich auf den richtigen Weg führt, und ihn an eine Vergiftung denken lassen wird, wenn ihm dieser Gedanke nicht schon vorher aufgestiegen ist.

Die Zeit der Blüthe und der Fruchtreife dieser Giftpflanzen ist auch noch ein wichtiges Moment, das der Arzt hierbei nicht ausser Acht lassen darf. Sie trifft auf die Monate Juni, Juli und August; in jenen Monaten hat man auch die Mehrzahl dieser Vergiftungen bisher beobachtet.

### Chemische Untersuchung.

In chemischer Beziehung sowohl, wie hinsichtlich der physiologischen Wirkung stimmen die drei Alkaloide, die aus Belladonna, aus Datura und aus Hyoscyamus dargestellt werden können, in ihren Haupteigenschaften beinahe überein; die geringen Unterschiede, die man bis jetzt kennt, sind nicht der Art, dass sie zur Annahme von drei bestimmt von einander verschiedenen Alkaloiden berechtigten. Für unseren speciellen Zweck, so wie in der Erwartung, dass die Fortschritte der Wissenschaft dieses Desiderat endgültig entscheiden werden, können alle drei ohne Nachtheil zusammengestellt werden, wobei das bestbekannte und beststudirte unter ihnen, das Atropin, der Darstellung zu Grunde gelegt werden soll. [Das Daturin ist durch von Planta als dem Atropin identisch erkannt worden.]

Das Atropin ($= C^{34}H^{23}NO^{6}$) ist ein farbloses Alkaloid, welches in sehr feinen zu Büscheln vereinigten, seideglänzenden Nadeln krystallisirt. Es schmeckt scharf und sehr bitter, reagirt stark alkalisch, schmilzt bei 90° C. und verflüchtigt sich bei 140° C. unter theilweiser Zersetzung. Es löst sich in 300 Theilen kalten Wassers (von Planta) und in 60 Theilen siedenden Wassers. Alkohol, Aether und Chloroform lösen es leicht. Die weingeistige Lösung bildet bei freier Verdunstung eine Gallerte (Richter).

Längere Zeit mit Wasser und Luft in Berührung erleidet das Atropin schon bei gewöhnlicher Temperatur eine Veränderung, es wird gelblich, unkrystallisirbar und entwickelt einen ekelerregenden Geruch. In diesem

Zustande wirkt indessen das Atropin noch eben so giftig als vorher, denn wenn man die unkrystallisirbare syrupartige Masse mit einer Säure sättigt, so fällen Alkalien aus dieser Lösung das Atropin mit allen seinen Eigenschaften. Beim Eindampfen der alkoholischen Lösung nimmt das Atropin das Ansehen einer durchscheinenden glasigen Masse an.

Concentrirte Schwefelsäure ertheilt ihm vorübergehend eine violette Färbung und entwickelt einen deutlichen Geruch nach Rosen [oder nach Orangeblüthen]. Galläpfelaufguss oder Tanninlösung bewirken in Atropinlösung einen weissen käsigen Niederschlag, besonders beim Zutröpfeln von wenig Salzsäure. Goldchlorid fällt das Atropin und seine löslichen Salze in Form eines nach und nach krystallinisch werdenden gelben Pulvers, welches in Salzsäure wenig löslich ist ($= C^{34} H^{23} NO^{6}, HCl Au Cl^{3}$). Platinchlorid fällt aus salzsaurem Atropin nur bei grosser Concentration dichte gelbe Flocken, die harzig zusammenballen, sehr leicht löslich in Salzsäure. [Quecksilberchlorid fällt nach von Planta salzsaures Atropin nicht, erzeugt dagegen nach Hinterberger einen weissen Niederschlag, der pflasterartig zusammenbackt.] Die Lösung des Quecksilberjodids in Jodkalium giebt einen dicken käsigen Niederschlag, der mit Salzsäure zusammenballt. Jodtinctur so wie jodirtes Jodkalium fällen das Atropin kermesbraun.

Manche Beobachter geben an, dass das Daturin und Hyoscyamin durch Platinchlorid nicht gefällt werde, und dass der Niederschlag, welchen Goldchlorid in ihren Lösungen hervorbringt, weiss erscheine.

Die drei Alkaloide bilden mit den verschiedenen Säuren Salze, die in feinen Nadeln krystallisiren; alle drei sind ungemein giftig und bewirken rasche und lang andauernde Erweiterung der Pupillen.

[S. Nachweisung des Daturins im Harne der mit Stramonium Vergifteten, von Robert Allan (Annalen d. Chem. u. Pharm. 1850. LXXIV. S. 223). — Ueber die Wirkung des Hyoscyamins im Vergleich zu Atropin und Daturin, von K. Schroff (Neues Repertorium der Pharmacie. 1856. V. S. 503). — Ueber Spaltung des Atropins in Atropasäure und Tropin, so wie über Erzeugung von Benzoësäure bei Einwirkung von chromsaurem Kali und Schwefelsäure auf Atropin (L. Gmelin's Handbuch der org. Chemie. 1863. Lief. 43 u. 44. S. 1361). — Ueber Darstellung des Hyoscyamin, von H. Ludwig. (Arch. d. Pharm. Juli u. Aug. 1866. S. 102.)]

### Physiologische Versuche.

Die Darstellung der chemischen Reactionen des Atropins und seiner Verwandten zeigt zur Genüge, dass bei Vergiftungen durch diese drei Alkaloide die Nachweisung des Giftes dadurch allein nicht möglich ist. Diese organischen Basen verändern sich in wässrigen, alkalischen, ja selbst neutralen Flüssigkeiten so rasch, und die Schwierigkeit, sie von fremden Materien abzutrennen und in einen reinen Zustand überzuführen, ist so gross, dass schon die Extraction aus den Pflanzen selbst, worin sie in ziemlich beträchtlichen Mengen vorkommen, grosse Vorsicht verlangt und nur dann ausführbar ist, wenn man mit sehr grossen Mengen des Rohmaterials arbeitet. Heute noch ist die Darstellung des Atropins so zu sagen das Monopol von ein Paar Fabriken geblieben, die es allein für den Bedarf der Medicin herstellen und die Schwierigkeiten seiner Bereitung überwunden zu haben scheinen.

Aber selbst angenommen, dass es nicht schwer fiele, aus einer grossen Masse thierischer Materien einige Centigramme völlig reinen krystallisirten Atropins auszuziehen, so wäre damit noch nicht die Schwie-

rigkeit gehoben, diese Substanz an ihren charakteristischen Eigenthümlichkeiten zu erkennen. Vom Atropin kennen wir keine eigenthümlichen Reactionen, keine wohl erkennbaren Spaltungsprodukte, keine scharfen und bleibenden Färbungen, aus denen sein Vorhandensein bewiesen würde; es liefert mit den verschiedenen bis auf den heutigen Tag angewandten Reagentien keine anderen Niederschläge, als die bekannten übrigen Alkaloide und noch manche andere sehr gewöhnliche organische Substanzen ebenfalls damit liefern können. Mit einem Worte, die Chemie hat bis jetzt noch kein das Atropin bestimmt charakterisirendes Merkmal kennen gelehrt.

Dagegen zeichnet sich dieses organische Produkt durch die specifische Einwirkung auf die Pupille der lebenden Thiere aus, die auf dauernde Weise dadurch erweitert wird. Vor diesem eigenthümlichen und unwandelbar hervortretenden Verhalten des Atropins treten alle anderen Beziehungen desselben in den Hintergrund. Nicht dies oder jenes chemische Produkt, nicht diese oder jene unklare und vorübergehende Färbung, sondern die Pupille eines lebenden Thieres ist das eigentliche Atropinreagens.

Die zu untersuchenden Organe werden vor allen Dingen mit einer reinen Scheere in sehr kleine Stücken zerschnitten, dann in einen Glaskolben gegeben und hier mit ihrem 4fachen Gewichte sehr reinen Weingeistes von 95°/₀ übergossen, dem so viel reine fein gepulverte Oxalsäure zugefügt war, dass die Flüssigkeit, wenn sie zwei Stunden hindurch auf 50° C. im Wasserbade gestanden hat, noch entschieden sauer reagirt. Man filtrirt den weingeistigen Auszug, wäscht das Ungelöste mit Weingeist nach, verdampft alle Auszüge im Wasserbade bei 50° C. bis zur Syrupsconsistenz, nimmt dieses Extract in lauwarmem destillirten Wasser auf und trennt die erhaltene, noch stark gefärbte wässrige Lösung des oxalsauren Alkaloids von den ausgeschiedenen Fetten durch Filtration. Das Filtrat giebt man in eine Flasche mit eingeschliffenem Glasstöpsel, in welche zuvor etwa 20 Gramme Chloroform gegossen waren und setzt dann eine Lösung von kohlensaurem Kali hinzu, bis das Gemisch deutlich alkalisch reagirt. Nun schüttelt man die Flasche kräftigst und überlässt dann den Inhalt der Ruhe. Nach einigen Stunden hat das Chloroform sich unten abgelagert und das vorhandene, durch das kohlensaure Alkali freigemachte Atropin in sich aufgenommen. Durch Decantation mit einer Pipette oder mittelst eines passenden Trichters wird das Chloroform von der überstehenden Flüssigkeit befreit und in eine Porzellanschale gegossen, worin es an einem auf höchstens 40° C. temperirten Orte der Verdunstung überlassen wird. Der syrupartige Rückstand wird mit einigen Cubikcentimetern Wasser übergossen, dem man etwa ½ Procent reine Schwefelsäure zugefügt hat. Alle fetten, farbigen, schleimigen und albuminösen Materien sind auf diese Weise entfernt, und das in schwefelsaures Salz übergeführte Atropin findet sich fast allein in der filtrirten Flüssigkeit, welche nun zu physiologischen Versuchen benutzt werden kann. Man kann sie übrigens durch gelinde Abdunstung im Wasserbade noch mehr concentriren, falls sie das wirksame Princip in zu kleiner Menge enthalten sollte, was sich schon durch den Geschmack prüfen lässt. Dieser muss nämlich entschieden bitter sein.

Den Versuch selbst kann man in der Art ausführen, dass die Flüssigkeit dem Magen einverleibt oder subcutan injicirt wird; man kann sie aber auch unmittelbar mit dem Auge in Berührung bringen.

1) Soll die Flüssigkeit dem Magen einverleibt werden, so muss man, um die keinesfalls unschädliche Unterbindung des Oesophagus zu umgehen, ein Thier wählen, das vermöge seiner Constitution sich nicht

erbrechen, also die eingeflösste Flüssigkeit nicht wiederum ausstossen kann. In jeder Beziehung eignet sich hierzu das zahme Kaninchen. Man nimmt ein solches von Mittelgrösse, das seit vier Stunden wenigstens nichts zu fressen bekommen hat. Das Lokal muss diffuses Licht haben und recht hell sein. Die beste Zeit zur Vornahme des Versuchs ist etwa zwischen 12 Uhr und 2 Uhr Nachmittags. Bevor man die Flüssigkeit einflösst, untersucht man, etwa 1 Meter vom Zimmerfenster abstehend, die Pupille des Thieres und bemerkt sich ganz genau deren Grösse, um jede weiterhin etwa eintretende Grössenzunahme derselben abschätzen zu können. Es ist selbst besser, man nimmt zwei gleichgrosse Kaninchen und vergewissert sich, dass sie gleichgrosse Pupillen haben: das eine Kaninchen wird dann zum Versuche verwendet, das andere aber dient zur Controlirung des Pupillenverhaltens. Dem Versuchsthiere bringt man die Hälfte der giftigen Flüssigkeit auf die Art bei, dass man einfach einen Trichter zwischen die Kiefer schiebt und in diesen die Flüssigkeit eingiesst, oder man verbreitet jene Flüssigkeit auf einem Gemenge von Möhren und zerhackten Kohlblättern, das dem Thiere zum Fressen vorgesetzt wird. Die Wirkung tritt zeitig genug ein. Enthielt jene Flüssigkeit wirklich Atropin, so stellt sich neben anderen allgemeinen Erscheinungen, die man ebenfalls aufzeichnet, innerhalb 20 bis 30 Minuten eine Erweiterung der Pupillen ein. War der Atropingehalt gross genug, so nimmt der Durchmesser der Pupillen immer mehr zu und zuletzt wird der äusserste überhaupt nur mögliche Grad von Mydriasis erreicht. Die ganze Folge der verschiedenen Erweiterungen muss genau aufgezeichnet werden, und eben so die später kommende gradweise Abnahme des Pupillendurchmessers. Erliegt das Thier der Vergiftung, so muss die Stunde des Absterbens genau verzeichnet werden. Es bedarf wohl keiner besonderen Erwähnung, dass bei derartigen Versuchen alle einzelnen Symptome einer genauen Prüfung unterliegen müssen, und dass auch, falls das Thier zu Grunde geht, die Section vorgenommen werden muss.

2) Die subcutane Methode zeichnet sich durch eine noch grössere Empfindlichkeit aus. Für subcutane Injectionen eignen sich Hunde so gut wie Kaninchen. Man wählt auch in diesem Falle am liebsten die Zeit zwischen 12 und 2 Uhr, wo das Licht am gleichmässigsten einwirkt, und benutzt ein Lokal, wohin diffuses Licht fällt. Vor dem Beginne des Versuchs wird auch in diesem Falle der Pupillendurchmesser bestimmt, oder man vergleicht die Pupillen zweier Thiere, von denen das eine zur Controle dienen soll. Die Injection wird mittelst einer kleinen Pravaz'schen Spritze mit feiner und zugespitzter Kanüle ausgeführt: die verdächtige Flüssigkeit kommt dadurch Tropfen für Tropfen und ganz sicher in das unter der Haut gelegene Zellgewebe. Ist die kleine Spritze gefüllt, so durchsticht man mit dem spitzen Ende des Instrumentes die Haut des Thieres und schiebt jenes etwa $^1/_2$ Centimeter weit in das Unterhautzellgewebe vor, dann dreht man die Schraube, wodurch die Flüssigkeit abgeschlossen wurde, worauf letztere gemach ausgetrieben wird. Mehr als zwei Cubikcentimeter Flüssigkeit darf man nicht einspritzen; durch eine grössere Menge könnten die Gewebe in eine elastische Spannung versetzt werden, so dass beim Ausziehen der Spritze ein Theil davon wieder austräte. Nimmt demnach die zur Prüfung zu verwendende Flüssigkeit ein grösseres Volumen ein, so muss im Wasserbade eine mässige Verdampfung vorgenommen werden, oder man muss mehrfache Injectionen auf einmal ausführen.

Es ist ziemlich gleichgültig, welche Hautpartie zu dieser beschränkten Injection ausersehen wird. Bei Kaninchen wählt man am liebsten

die Innenseite der Hinterbeine, wo die Haare im Ganzen sparsam sind und viel Zellgewebe unter der Haut liegt. Bei Hunden, die ihre Wunden gerne lecken, hat man darauf zu achten, dass das Thier wo möglich mit der Schnauze nicht an die Injectionsstelle kommen kann; deshalb passt der obere Theil des Halses in der Gegend der ersten Wirbel.

Die Aufsaugung des Giftes erfolgt sehr rasch, und die Vergiftungssymptome stellen sich weit früher ein, als wenn die Flüssigkeit dem Magen übergeben wurde. War Atropin darinnen, so bemerkt man bereits 5 bis 10 Minuten nach der Injection ein Weiterwerden der Pupillen.

Wenn hinreichendes Material zu Gebote steht, kann der Versuch zweckmässig dahin abgeändert werden, dass die Flüssigkeit einem Thiere eingeflösst, einem zweiten aber durch subcutane Injection beigebracht wird. Ist der Erfolg für beide Fälle der nämliche, so wird dieses Ergebniss nur um so höher anzuschlagen sein.

3) Durch ungemein grosse Empfindlichkeit zeichnet sich das dritte Verfahren aus, das unter allen Umständen und bei allen Thieren mit beweglicher Pupille anwendbar ist und einfach darauf hinaus läuft, dass ein Paar Tropfen der verdächtigen Flüssigkeit zwischen die Augenlider eines Versuchsthieres gebracht werden. Die Wirkung tritt nicht nur rascher ein, als bei den beiden andern Methoden, sondern auch sicherer und energischer. Schon mit etwa $^1/_2$ eines Milligramms kann eine recht energische Pupillenerweiterung erzielt werden, wenn man diese Menge zwischen die Augenlider eines Kaninchens oder eines kleinen Hundes bringt. Ganz besonders empfiehlt sich dieses Verfahren für die Fälle, wo nur eine sehr geringe Menge von Material zur Vornahme von Versuchen zu Gebote steht. Ich muss aber die Anwendung dieser Eintröpfelungsmethode besonders deshalb anempfehlen, weil dabei zunächst nur Ein Auge in Anspruch genommen wird und somit das zweite Auge, wenigstens während mehrer Minuten, ganz bequem zu einer scharfen Controle benutzt werden kann. Die Menge der einzutröpfelnden Flüssigkeit darf nur ein Paar Tropfen betragen; auch muss die Flüssigkeit möglichst säurefrei sein, um Reizung der Hornhaut und vorübergehende Trübung derselben zu verhüten. Sollte sich am Reagenzpapiere eine ausgesprochene Acidität kund geben, so kann man vielleicht durch ein Tröpfchen Ammoniaksolution neutralisiren. Die Ausführung des Versuchs ist übrigens höchst einfach. Ein Gehülfe hält den Kopf des Kaninchens oder des Hundes; man überzeugt sich davon, dass beide Augen gleich weite Pupillen haben, zieht dann das eine Augenlid etwas vom Augapfel ab und bringt rasch die Paar Tropfen Flüssigkeit hinein. Es ist nun zunächst darauf zu achten, dass das Thier nicht mit den Pfoten ans Auge kommt und die eingetröpfelte Flüssigkeit wieder entfernt; nach ein Paar Minuten hat man dann die Stellung der beiden Pupillen zu untersuchen, da die Absorption so rasch vor sich geht, dass die Pupillenerweiterung meistens schon nach 2 bis 3 Minuten eintritt. Nach dieser Zeit kann man also schon die Ungleichheit beider Pupillen beobachten. Wartete man zu lange, so könnte es geschehen, dass sich die Wirkung des absorbirten Atropins auf den übrigen Organismus, also auch auf das andere controlirende Auge ausgebreitet hätte; der Versuch würde dann ein getrübtes oder gefälschtes Resultat liefern.

Hat sich bei diesen physiologischen Versuchen die Atropinvergiftung neben den verschiedenartigen allgemeinen Symptomen auch noch durch die andauernde charakteristische Pupillenerweiterung kund gegeben, so kann der untersuchende Gerichtsarzt die Untersuchung dadurch vervollstän-

digen, dass er noch eine Reihe Versuche mit schwefelsaurem Atropin hinzufügt. Er bereitet sich zu dem Ende zunächst eine so schwache Lösung dieses Salzes, dass dieselbe wo möglich eben so schmeckt, wie die zu den früheren Versuchen benutzte Flüssigkeit, damit aber wiederholt er jene Versuche unter Einhaltung der nämlichen Bedingungen, und verzeichnet sich genau die desfallsigen Erfolge. Durch Vergleichung der beiden Paralleltabellen muss dem Experten die Ueberzeugung werden, deren er zu seinem Ausspruche bedarf, und dem Wahrspruche der Geschwornen wird dadurch eine sichere Unterlage bereitet.

In der oben erwähnten Abhandlung von Lematre sind die örtlichen Wirkungen des Atropins und Daturins folgendermaassen bezeichnet:

Durch die Contraction der radiären Fasern des Ciliarmuskels entsteht presbyopisches Sehen, das überdies auch durch concave Gläser verbessert wird; die Netzhaut wird hyperämisch; die Pupille erweitert sich durch Contraction der radiären Irisfasern. Die Wirkung ist ganz lokal, denn wenn man von einer Promillsolution einen Tropfen einträpfelt, so entsteht eine einseitige Mydriasis. Ist die Pupille in Folge der Durchschneidung des Sympathicus in der Halsgegend verengt, so erfolgt deren Erweiterung, wenn Belladonna oder Datura eingeträpfelt wird. Ist durch die fragliche Einträpfelung die Pupille in den erweiterten Zustand übergeführt worden und durchschneidet man dann den Sympathicus am Halse, so bleibt jetzt die Contraction der Pupille aus. Wird einem Patienten, dessen Pupille in Folge der Paralyse des Oculomotorius sich auf einer mittlern Stufe von Erweiterung befindet, weil die Ringfasern der Iris gelähmt sind, Atropin oder Daturin eingeträpfelt, so erreicht die Mydriasis den höchsten Grad. Das Nämliche beobachtet man nach Durchschneidung des Oculomotorius.

Aus den Flüssigkeiten des Darmrohrs, aus dem Harne, lassen sich jene Alkaloide durch die Dialyse gewinnen, und man kann sie dann auf ihre physiologischen Eigenschaften prüfen. Ist der Harn der Dialyse unterworfen worden, so fällt Quecksilberjodid-Jodkalium aus der dialysirten Flüssigkeit eine Verbindung des HgJ mit HJ und Alkaloid. Wird dieser Niederschlag in kochendem Alkohol gelöst, und mit Schwefelwasserstoffammoniak behandelt, so bildet sich unlösliches Schwefelquecksilber und lösliches jodwasserstoffsaures Atropin-Ammoniak, welches letztere pupillenerweiternd wirkt.

Aus dem Gewichte des jodwasserstoffsauren Atropinquecksilberjodids lässt sich der Atropingehalt erkennen und die Dose bestimmen, in der die Flüssigkeit eingeträpfelt werden muss.

Das Daturin verhält sich dem Atropin ganz gleich.

Benutzt man sehr stark verdünnte Lösungen, so erweitern ganz gleiche Mengen von Atropin und von Daturin die Pupille auf ungleiche Weise. Das Atropin ist ein weit kräftigeres Mydriaticum. Titrirt man eine Atropin- und Daturinsolution, worin gleichviel von dem wirksamen Alkaloide enthalten ist, wie in jener durch die Dialyse erhaltenen Verbindung des jodwasserstoffsauren Alkaloids mit dem Quecksilberjodide, und vergleicht man die mydriatische Wirkung der letztern Flüssigkeit mit jener der titrirten Solutionen, so lässt sich erkennen, ob die giftige Substanz Atropin oder Daturin war.

**b) Kann die angewandte Substanz eine tödtliche Wirkung haben, und in welcher Dose kann sie ein tödtliches Ende herbeiführen?**

Alle Theile der hierher gehörigen Pflanzen wirken giftig. Was die

Belladonna betrifft, so sind die Blätter nicht minder giftig, als die Früchte; doch geben die letztern dadurch, dass sie mit Kirschen Aehnlichkeit besitzen, häufiger Veranlassung zu Vergiftungen. Eben so sind mit den zu äusserlichem Gebrauche bestimmten Arzneimitteln Verwechselungen vorgekommen; Extractum Belladonnae oder eine Atropinlösung, die zur Erweiterung der Pupille dienen sollten, wurden durch die Kranken verschluckt. Solches begegnete vor ein Paar Jahren im Hôtel-Dieu einer Frau, die an Cataracta operirt werden sollte und auf deren Namen Extr. Belladonnae verschrieben worden war, womit das Auge für die Operation vorbereitet werden sollte. Semina Daturae und Semina Hyoscyami, die Blätter von Solanum nigrum, wenn sie in Substanz oder als Decoct durch den Mund oder als Klystir beigebracht wurden, haben ebenfalls Vergiftungen veranlasst.

Die Dose, womit eine Vergiftung zu Stande kommt, unterliegt je nach Alter und Constitution in hohem Grade dem Wechsel. Ein Kind starb an vier Belladonnabeeren, während bei einem erwachsenen Idioten dreissig solcher Beeren keine bedenklichen Erscheinungen hervorriefen. Kommt Belladonna als Pulver oder als Extract in Anwendung, so darf nicht vergessen werden, dass bei mehrfach wiederholten Dosen eine Cumulirung vorkommen kann. Von 50 Centigrammen Extr. Belladonnae, die allmälig innerhalb 10 Tagen genommen wurden, sah ich auf einmal heftige Vergiftungssymptome ausbrechen. Durch 5 Centigramme, auf einmal genommen, können schon Vergiftungserscheinungen hervorgerufen werden. Bei 1 Gramm bis $2^1/_2$ Grammen, wie in dem erwähnten Falle im Hôtel-Dieu, bleibt der Tod sicher nicht aus. Von 10 Centigrammen schwefelsauren Atropins, als Solution innerlich genommen, hat man tödtliche Wirkung beobachtet, und von 3 bis 5 Milligrammen, die subcutan eingespritzt wurden, sah man sehr bedenkliche Erscheinungen auftreten.

## Nicotiana und Nicotin.

Die Tabaksvergiftung verdient eine gesonderte Darstellung neben den Vergiftungen durch andere Solaneen, wovon im vorhergehenden Abschnitte die Rede war. Seitdem der Tabak nach Europa gekommen ist und in verschiedenen Formen so ausgebreitete Verwendung gefunden hat, sind zahlreiche Vergiftungen damit vorgekommen, beim innerlichen wie beim äusserlichen Gebrauche der Blätter, wobei zwar meistens der Zufall oder ein Versehen im Spiele war, manchmal aber auch eine böse Absicht obwaltete. Manchmal hatten diese Vergiftungen einen tödtlichen Ausgang, und sicherlich zählt der Tabak zu den heftigen Giften.

Die giftigen Eigenschaften des Tabaks rühren von einem Principe her, dessen Bekanntwerden schon in eine weit frühere Zeit zurückreicht, als man gewöhnlich annimmt. Man pflegt Vauquelin das Verdienst beizumessen, im J. 1809 zuerst auf jenes Princip hingewiesen zu haben. Der gelehrte Arzt Baron Yvan, der schon längere Zeit mit einer Arbeit über den Tabak beschäftigt ist, hat mich indessen mit einer kleinen Schrift (Discours du tabac, où il est traité particulièrement du tabac en poudre, avec des raisonnements physiques sur les vertus et sur les effets de cette plante et de ses divers usages dans la médecine, par le Sieur Baillard. Paris, 1693) bekannt gemacht, die bereits 1667 geschrieben wurde, und in diesem und dem folgenden Jahre approbirt und für den

Druck autorisirt worden war, worin folgende Stelle vorkommt: „Von Manchen ist aber für die Giftigkeit der Versuch geltend gemacht worden, dass vor einiger Zeit eine Tabaksquintessenz von Florenz' nach Paris gebracht worden ist, wovon man nur einen Tropfen in eine Wunde zu bringen brauchte, um alsbald den Tod herbeizuführen.“ Unverkennbar ist wohl damit auf das Nicotin hingewiesen. Indessen erst durch die neuern Arbeiten von Barral und Schloesing ist dieser Körper recht bekannt geworden.*)

Bis zum Jahre 1851 galt das Nicotin den meisten Chemikern blos als ein sonderbarer Körper, der bereits in sehr kleinen Dosen giftig wirke, schwer herzustellen sei und sich auch nur schwer aufbewahren lasse. Durch die Fortschritte der organischen Chemie und im Besondern durch jene Arbeiten, welche im Laboratorium der kaiserlichen Tabaksmanufactur in Paris ausgeführt worden, sind, ist aber seitdem unsere chemische Kenntniss des Nicotins wesentlich vervollständigt worden. Toxikologisch blieb es aber immer noch ziemlich unbekannt; die Handbücher enthielten nichts über Auffindung und Ausscheidung des Nicotins, und die gerichtliche Medicin war ganz unvorbereitet, als zu Ende des Jahres 1850 in Belgien der berüchtigte Process, der durch die Vergiftung von Gustave Fougnies durch den Comte de Bocarmé hervorgerufen wurde, desfallsige Untersuchungen erheischte und eine der anziehendsten gerichtlich-chemischen Arbeiten der Neuzeit zu Tage förderte. Seit dem Bekanntwerden der Untersuchung jenes Falles durch den belgischen Chemiker Stas sind noch ein Paar Vergiftungsfälle vorgekommen, bei denen aber weder neue noch widersprechende Momente sich heraus gestellt haben. Die von Stas benutzte Methode zur Nachweisung der Alkaloide behauptet sich noch immer als ein Muster von Scharfsinn und von Genauigkeit.

## Anwendung und Wirkung des Tabaks.

Ich schweige von dem schädlichen Einflusse der Atmosphäre in den Tabaksfabriken auf die darin beschäftigten Arbeiter, der übrigens nach Parent-Duchâtelet und nach Mêlier so gut wie Null sein soll; auch ohnedem giebt es noch zahlreiche und mannichfache Veranlassungen zu Tabaksvergiftung. Ohne näher auf die Fälle übermässigen Tabakrauchens einzugehen, wodurch bisweilen wirkliche Vergiftungen zu Stande gekommen sind, will ich zunächst nur darauf hinweisen, dass die weinige Maceration oder die wässrige Abkochung des Tabaks gelegentlich einmal zu verbrecherischen Vergiftungen verwendet worden sind. Bei der therapeutischen Benutzung des Tabaks können ebenfalls bedenkliche Zufälle vorkommen; namentlich sind die Klystire aus einer Abkochung trockner Tabaksblätter gefährlich; 8 Gramme bei einem 14jährigen Individuum, 30 oder 40 bis 60 Gramme bei Erwachsenen haben tödtlich ablaufende Vergiftungen hervorrufen können.

Aber auch sonst kann die äusserliche Anwendung des Tabaks ernste

*) [Aus L. Gmelin's Handb. d. org. Chemie. Bd. 4. S. 209 erfahren wir, dass allerdings Vauquelin im J. 1809 die ersten Versuche anstellte, um das scharfe Princip des Tabaks zu isoliren, und dabei bereits die Flüchtigkeit jenes Princips und das Verhalten seiner Verbindungen gegen Kalihydrat erkannte, ohne indessen die Isolirung des Nicotins zu erreichen. Diese gelang erst Posselt und Reimann im J. 1828, worauf 1842 Ortigosa die Verbindungen des Nicotins, Barral aber das Nicotin selbst analysirte.]

Zufälle bewirken, worüber Dr. Gallavardin (Gaz. des hôpitaux, 20. Août 1864) viele bemerkenswerthe Fälle gesammelt hat. So berichtete Dr. Namias der Académie des Sciences den Fall, dass ein Schmuggler sich den ganzen Körper mit Tabaksblättern überlegt hatte, um sie nicht veraccisen zu müssen, dass aber dieser Tabak durch den Schweiss erweichte und eine wirkliche Vergiftung hervorrief, wogegen Alkohol und Laudanum in Anwendung gezogen werden mussten. Namias erwähnt des ausnehmend schwachen und kleinen Pulses, der kalten Schweisse und der Ohnmachtsanfälle bei diesem Patienten und setzt dann noch hinzu, ihm sei kein ähnlicher Fall von Vergiftung durch das Auflegen von Tabaksblättern bekannt. Gallavardin indessen hat in der Journalistik aus den Jahren 1801, 1814 und 1844 noch drei ähnliche Fälle ausfindig gemacht. In dem ersten von Hildenbrand berichteten Falle hatten sich die Husaren einer ganzen Schwadron den Körper mit Tabaksblättern belegt, den sie schmuggeln wollten; es waren zwar lauter starke Raucher, aber sie litten doch in Folge dessen an Kopfschmerzen, an Schwindel und Uebelkeit. Nach Meyer traten bei einer fünfzigjährigen Frau nach dem Auflegen von Tabaksblättern Uebelkeit, krampfhaftes Erbrechen, Schluchzen, Erstickungsnoth, grosse Abspannung und Hinfälligkeit ein; dabei waren die Gliedmaassen kalt, kalter klebriger Schweiss bedeckte den Körper, der Puls war langsam und intermittirend. In dem dritten von Polk berichteten Falle waren einem kräftigen 37jährigen Bauer, der an chronischem Rheumatismus litt, Tabaksblätter mit Honig bestrichen auf die Glieder gelegt worden, wornach sich Röthung des Gesichts, Kopfschmerzen, Schwindel, Zittern der Glieder, Uebelkeit, Erbrechen, ein kleiner und etwas beschleunigter Puls einstellten.

Man hat ferner Vergiftungserscheinungen beobachtet, als Succus Nicotianae auf einen chronischen Ausschlag am Halse gestrichen wurde, als mit Resten von Rauchtabak auf entblössten Hautstellen Einreibungen vorgenommen wurden, als man ein Flechtengeschwür mit Tabakssaft behandelte, als man in eine Wunde am Schenkel Tabakspulver streute, als man bei drei Kindern die Grindköpfe mit einem Liniment von Nicotiana und Butter beschmierte, endlich auch als man Tücher, die in ein starkes noch warmes Tabaksdecoct getaucht worden waren, bei Kranken um die Arme, die Hände, die Schenkel, die Kniee wickelte.

Hieraus muss man schliessen, dass der Tabak, mag er auf die entblösste oder nicht entblösste Haut kommen, die nämlichen Vergiftungserscheinungen hervorrufen kann, wie bei jenen, wo seine Absorption auf andern Wegen vor sich geht.

## Symptome und Verlauf der Tabaksvergiftung, anatomische Veränderungen bei derselben.

Die giftige Beschaffenheit des Tabaks beruht zwar auf dessen Nicotingehalte; gleichwohl sind die unmittelbaren Wirkungen ganz verschiedenartig, je nachdem Tabak in Substanz oder Nicotin eingewirkt hat, und deshalb sind die beiderlei Vergiftungen gesondert zu betrachten.

Tabaksvergiftung. — Wird ein starkes Decoct von Tabaksblättern oder von Schnupftabak durch den Mund oder durch den After beigebracht, so stellen sich die Wirkungen des Tabaks fast augenblicklich ein. Nach 2 bis 7 Minuten etwa werden die Vergifteten schwindelig, sie empfinden heftige Leibschmerzen und Uebelkeit, beginnen zu würgen und zu erbrechen; dabei sehen sie ganz bleich aus und verfallen in eine

Art Stupor, aus dem sie vorübergehend herauskommen, indem sie aufschreien und von allgemeinen oder partiellen Zuckungen befallen werden; das Athmen wird stertorös und unterbrochen, und nach 15 bis 20 Minuten, wenn nicht gar früher, erfolgt der Tod. In der Leiche bemerkt man eine auffallende Erblassung aller Gewebe. Es zeigen sich aber keine besondern anatomischen Veränderungen in den Organen, abgerechnet ein Paar Ecchymosen, die man namentlich im Darmkanale antreffen kann. Das Blut ist schwarz und flüssig.

So furchtbar indessen sind die Zufälle nicht immer, und es geschieht wohl, dass die zuerst aufgetretenen Erscheinungen mehr oder weniger lange ohne besondere Verschlimmerung andauern. Der Kopfschmerz, die Uebelkeit, das bleiche Aussehen, das Frösteln, die Verlangsamung des Pulses, die grosse Hinfälligkeit halten einige Stunden oder selbst Tage an und verlieren sich alsdann nach und nach. Man hat diesen verschiedenen Erscheinungen eine rationelle Behandlung entgegen zu stellen, ausserdem aber ein unschädliches Mittel anzuwenden, wodurch das eingeführte Nicotin gebunden, nämlich unlöslich gemacht wird, am besten Tannin, oder in dessen Ermangelung sonst ein Adstringens, wie etwa einen concentrirten Aufguss von Thee, von grünem ungerösteten Kaffe, von Eichenrinde, von Chinarinde, von Galläpfeln. Selbstverständlich wird man vor wie nach Verabreichung dieser tanninhaltigen Flüssigkeiten das Erbrechen zu unterstützen oder hervorzurufen bemüht sein müssen, um das noch nicht absorbirte Gift aus dem Körper fortzuschaffen.

Nicotinvergiftung. — Ein Paar Tropfen reines Nicotin, vielleicht auch schon ein einziger Tropfen, in den Mund eingeflösst, tödten auf der Stelle. An der Leiche hat man deshalb die Zeichen der Vergiftung aufzusuchen.

Die Haut um den Mund herum sieht manchmal wie verbrannt aus, die Lippen sind weiss, zusammen geschrumpft, mit Krusten bedeckt; die Zunge erscheint bald graulichweiss, bald ist sie angeschwollen und ohne Beleg. An der Schleimhaut des Mundes, des Schlundes und des Oesophagus können sich gleichfalls Spuren der Berührung durch die giftige Flüssigkeit wahrnehmen lassen. Den Magen findet man keineswegs immer entzündet, und das kann davon herrühren, dass die verschluckte Giftmenge zu gering war und gar nicht bis zum Magen gelangen konnte. Sonst ist die Magenschleimhaut roth injicirt, mit schwarzen Flecken bedeckt, aber nicht geschwürig. Alle Gewebe verbreiten einen eigenthümlichen Geruch nach Tabak.

## Kennzeichen der Vergiftung durch Tabak und durch Nicotin.

Wenn nach dem Charakter und dem Verlaufe der Symptome zwei Arten der Vergiftung, durch Tabak und durch Nicotin, unterschieden werden mussten, so ist es geboten, bei Aufsuchung des Giftes diese Unterscheidung ebenfalls festzuhalten.

Bei einer Nicotinvergiftung wird der gerichtliche Chemiker fast immer, wenn er sich nur vorsichtig benimmt und mit Sorgfalt operirt, im Magen und in den anderen Organen des Opfers einen Theil des Giftes selbst in unverändertem Zustande wiederfinden, während bei der Vergiftung mit Tabaksblättern die in einer gegebenen Zeit absorbirte Menge Nicotin so klein ist, dass es beinahe unmöglich sein wird, das Nicotin auszuscheiden und direct dessen Gegenwart in den Organen nachzuwei-

sen. Der zum Kranken gerufene Arzt oder der mit Untersuchung der Vergiftung beauftragte Experte haben in diesem Falle kaum andere Hülfsquellen, als die Beurtheilung der Vergiftungssymptome und die Untersuchung der Pflanzenreste oder Pflanzentheile, mögen diese letzteren im Besitze des Kranken oder des Angeschuldigten gefunden worden sein, oder mögen sie im Erbrochenen oder bei der Obduction im Magen des Vergifteten angetroffen werden. Für die gerichtlich-chemische Untersuchung sind sonach zwei Fälle zu unterscheiden:

1) Die Vergiftung ist durch wirklichen Tabak erfolgt und der Experte darf nicht erwarten, das Nicotin als solches ausscheiden zu können; dieselbe wird dann nur aus den Krankheitssymptomen, so wie durch eine botanische Untersuchung der Pflanzenreste nachzuweisen sein.

2) Die Vergiftung ist durch reines Nicotin für sich erfolgt. In diesem Falle ist der Tod fast augenblicklich eingetreten, und es wurde so viel Gift eingeführt, dass es fast immer möglich sein wird, eine kleine Menge desselben zu extrahiren, welche ausreicht, seine Natur durch chemische Reactionen festzustellen.

Der Sachverständige wird sich daher zunächst mit den botanischen Charakteren der Nicotiana Tabacum und Nicotiana rustica vertraut machen müssen, worüber die botanischen Handbücher das nöthige Material enthalten. Andererseits aber habe ich mich hier über das chemische Verfahren auszusprechen, wodurch eine Ausscheidung des Nicotins ermöglicht wird.

Es kann zwar nicht im Plane dieses Buches liegen, über die Bereitung des Rauch-, Schnupf- und Kautabaks Mittheilungen zu machen. Um aber manche Einzelnheiten bei der Nicotinvergiftung zu verstehen, macht es sich nöthig, über die chemische Zusammensetzung des Tabaks, so wie über die Veränderungen, welche bei der Gährung vorgehen, einige Angaben zu machen.

Die Tabaksblätter enthalten, ausser dem natürlichen Wasser, reichliche Mengen von Zellsubstanz, Salze der reinen Alkalien und Erdalkalien, Chlorophyll, eiweissartige und harzige Substanzen, organische Säuren (Pectinsäure, Aepfelsäure, Citronen- und Oxalsäure), Kieselerde und als wichtigstes Princip eine organische Basis, das Nicotin, [begleitet von anderen ätherisch-öligen Substanzen.]

Das Nicotin ist eine Flüssigkeit von charakteristischem, beinahe unerträglichem Geruche. Dessenungeachtet besitzen die gesammelten und an der Sonne getrockneten Tabaksblätter, so wie sie zur Verarbeitung gelangen, nur wenig Geruch im Vergleich mit demjenigen, welchen sie in Folge der Bearbeitung zu Schnupftabak u. drgl. erlangen. Das erklärt sich daraus, dass eine Neutralisirung des basischen Nicotins durch die natürlichen Säuren der Pflanze [namentlich durch die reichlich vorhandene Aepfelsäure] erfolgt. Diese Säuren bilden keine flüchtigen Salze damit und benehmen ihm seinen Geruch in gleicher Weise, wie das Ammoniak durch Sättigung mit Säuren den seinigen verliert. Die getrockneten und an einem trocknen Orte aufbewahrten Tabaksblätter erleiden nur geringe Aenderungen in der inneren Constitution ihrer Bestandtheile. Ganz anders hingegen verhält es sich, wenn sie mit Wasser befeuchtet an einem warmen Orte aufbewahrt werden. Nach Ablauf von ein Paar Tagen hat sich eine regelmässige Gährung eingestellt: die Tabaksblätter nehmen dadurch einen starken Geruch an und ihre innere Zusammensetzung modificirt sich in auffallender Weise. Die riechenden und flüchtigen Theile, welche bei dieser Gährung auftreten, bestehen fast ausschliesslich aus kohlensaurem Ammoniak und aus Nicotin. Die

Bildung und Verflüchtigung des Ammoniaks ist das unmittelbare Resultat der Zersetzung der verschiedenen Eiweisskörper, welche in den Tabaksblättern sich befanden. Ein Theil des erzeugten Ammoniaks sättigt die vorhandenen Säuren der Tabaksblätter, ein anderer tritt an die Stelle des Nicotins, welches frei wird und seinen Geruch verbreitet, indem es gemeinschaftlich mit dem frei gebliebenen Ammoniak nach und nach in die Luft entweicht. Der gegohrene und präparirte Tabak ist also durch das bei seiner Gährung theilweise freigewordene Nicotin riechend geworden. Selbstverständlich kann dieser Geruch nicht entstehen und nicht andauern ohne einen fortschreitenden und unaufhörlichen Verlust an Nicotin. Deshalb enthält auch der präparirte Tabak, seines starken Geruchs ungeachtet, weniger organisches Alkali, als die trocknen ungegohrenen Tabaksblätter.

Die verschiedenen Tabakssorten, die in den Cigarrenfabriken, so wie zur Bereitung von Rauch- und Schnupftabak verwendet werden, unterscheiden sich nicht allein in der Feinheit des Gewebes ihrer Blätter und der Lieblichkeit ihres Aromas untereinander, sondern auch im Nicotingehalte. Bedeutend wechselt daher der mittlere Nicotingehalt jener Tabakssorten, die in der Pariser Manufactur vorzugsweise zur Verwendung kommen. Es fanden sich nämlich in den bei 100° C. getrockneten Blättern aus Virginien 6,87, Kentucky 6,09, Maryland 2,29, Dep. Lot 7,96, Dep. Lot-et-Garonne 7,34, Dep. du Nord 6,58, Dep. Ille-et-Vilaine 6,29, Dep. Pas-de-Calais 4,94, Dep. Alsace 3,21 pCt. Nicotin. Gewöhnlicher trockner Rauchtabak enthielt 5,00, Schnupftabak 2,04, die Cigarre zu 15 Centimes 2,00 pCt. Nicotin.

An das Verpacken und Verwahren des Schnupftabaks knüpft sich eine interessante chemische Beobachtung. Man weiss nämlich schon lange, dass der Schnupftabak bemerkliche Mengen Blei enthält, wenn er in Bleigefässen oder in Verpackung von Bleifolie aufbewahrt wurde. Im Jahre 1859 fand Lütner, dass ein Stück Bleifolie, als es einen Monat lang in Schnupftabak eingelagert gewesen war, gegen 5 Procent an Gewicht verloren hatte und von vielen kleinen Löchern durchbohrt erschien. Das auf solche Weise in den Schnupftabak [als essigsaures Bleioxyd] übergegangene Blei kann wahre Vergiftungen der Schnupfer hervorbringen. Ein Blatt Papier zwischen der Bleifolie und dem Tabake hindert den Uebergang des Bleies in den Tabak nicht; man hat gefunden, dass ein solches der Bleifolie anliegendes Papier in kurzer Zeit so bleihaltig wurde, dass es sich beim Behandeln mit Schwefelwasserstoff völlig schwärzte.

Das Nicotin (= $C^{20}H^{14}N^{2}$) ist eine ölige ziemlich dünne Flüssigkeit; es erhält sich durchsichtig, farblos, so lange es bei Abschluss der Luft aufbewahrt wird, wird aber gelbbräunlich und dickflüssig, sobald es den Sauerstoff der Luft absorbiren kann. Sein Geruch ist scharf und erinnert an den des Schnupftabaks; der Geschmack ist brennend und ätzend. Seine Dichtigkeit = 1,027 bei 15° C. Es siedet bei 250° unter theilweiser Umänderung. Der Dampf brennt nach Art der ätherischen Oele mit weisser russender Flamme. Dieser Dampf des Nicotins wirkt aber so reizend, dass ein einziger Tropfen, der in einem Zimmer verdampft, erschwertes Athmen hervorrufen kann.

Das Nicotin löst sich in jedem Verhältniss in Wasser, Alkohol, Aether, so wie in fetten Oelen. Der Aether kann es dem Wasser entziehen. Im Terpenthinöl ist das Nicotin wenig löslich. Reines Nicotin, in einer mit Wasserdampf gesättigten Atmosphäre aufbewahrt, kann bis zu 177 Procent seines Gewichts Wasser absorbiren; das also gewässerte

Nicotin erstarrt in einem Kältegemisch aus Salz und Eis vollständig zu einer krystallinischen Masse; das wasserfreie Nicotin hingegen wird unter denselben Umständen nicht fest.

Das Nicotin lenkt die Polarisationsebene des Lichts energisch nach der Linken.

Chlorgas wirkt schon in der Kälte auf Nicotin und färbt dasselbe blutroth. Dieselbe Färbung entsteht bei Einwirkung eines Gemisches von Salzsäure und Baryumhyperoxyd auf das Nicotin.

Mischt man eine ziemlich verdünnte Lösung von Jod in Aether mit einer ätherischen Lösung von Nicotin, so setzen sich nach einiger Zeit aus dem Gemische schöne rubinrothe Nadeln von Jodo-Nicotin ab (= $C^{20}H^{14}N^{2}J^{3}$). Ich habe mich durch Versuche davon überzeugt, dass dessen Bildung sehr leicht von statten geht und dass wir darin ein sehr empfindliches und charakteristisches Erkennungsmittel für das Nicotin besitzen. Löst man einen einzigen Tropfen Nicotin in 50 Tropfen Aether, giebt 10 Tropfen dieser Lösung in ein enges Proberöhrchen und lässt einige Tropfen jodhaltigen Aethers hineinfallen, so werden sich in höchstens 8 Stunden rothe Nadeln von Jodo-Nicotin gebildet haben.

Ein Glasstäbchen mit anhängender Salzsäure verbreitet weisse Nebel, wenn es mit den Dämpfen, welche das Nicotin in der Kälte verbreitet, in Berührung kommt. Schwefelsäure und Salpetersäure zeigen keine charakteristischen Reactionen auf Nicotin.

Die wässrige Lösung des Nicotins ist farblos und zeigt stark alkalische Reaction. Sie reagirt wie ein energisches Alkali auf verschiedene Metalllösungen, welche sie nach Art des Ammoniak fällt. So fällt sie die Lösungen der Quecksilber-, Blei-, Zinn- und Zinksalze weiss, die Kupfersalze blau; die beiden letzteren Niederschläge sind in einem Ueberschuss des Nicotins löslich. Platinchlorid wird gelb gefällt; Goldchlorid röthlich gelb, leicht löslich in überschüssigem Nicotin. Dieses bewirkt einen weissen Niederschlag in Tanninlösung. Jodwasser fällt die Nicotinlösung gelb; mit Ueberschuss von Nicotin wird die Färbung noch heller, in der Wärme aber erfolgt Entfärbung.

Das an eine Säure gebundene Nicotin giebt mit gejodetem Jodkalium einen kermesbraunen Niederschlag, der sich in rothe schwere ölige Tröpfchen verwandelt, die endlich zu einer krystallinischen Masse erstarren.

Das Nicotin verbindet sich sehr leicht mit Säuren und giebt damit weisse, beinahe immer krystallisirbare, geruchlose Salze von scharfem und ätzendem Geschmack, ähnlich demjenigen des Tabaks. Sie sind sämmtlich giftig.

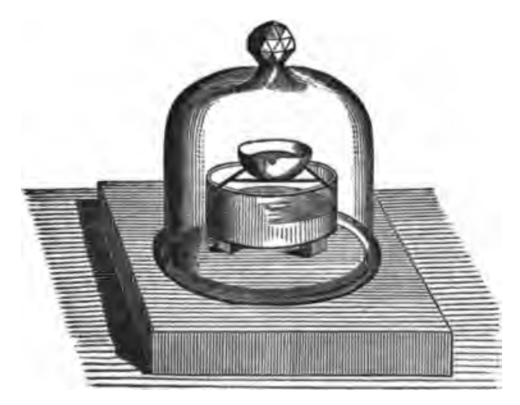
Das Nicotin ist bis jetzt nur im Tabak gefunden worden. Melsens hat gefunden, dass beim Verbrennen der Tabaksblätter [eigentlich bei der theilweissen Verbrennung, also bei einer trocknen Destillation derselben] in den condensirten Producten der Verbrennung eine beträchtliche Menge von Nicotin nachweisbar ist. Beim Rauchen aus Pfeifen häuft sich in dem Pfeifenstiefel eine bräunliche Flüssigkeit von scharfem Geschmack und sehr lange haftendem, brenzlichen Geruche an, die viel Nicotin enthält. Bringt man einem Vogel ein Paar Tropfen davon in den Schnabel, so stirbt das Thier in wenigen Secunden. Melsens konnte 30 Gramme Nicotin aus $4^1/_2$ Kilogrammen verbrannten Tabaks extrahiren.

Ich habe das Verfahren von Stas zur Auffindung fester oder flüssiger organischer Alkaloide schon genauer angegeben, begnüge mich deshalb mit der Aufzählung der verschiedenen Operationen, und nur die Mittel

zur Extraction und zur Charakteristik des Nicotins will ich besonders hervorheben.

Die Organe werden in kleine Stücken zerschnitten, mit den erbrochenen Massen, wenn solche vorhanden sind, so wie mit den aus den Geweben ausgetretenen Flüssigkeiten gemengt, worauf das Ganze in einen Kolben mit weiter Mündung kommt und mit dem doppelten Gewicht ganz reinen stärksten Alkohols gemischt wird. Man fügt nur so viel reine Weinsäure hinzu, dass die alkoholische Lösung, auch nach erfolgtem starken Umrühren, eine bleibende deutlich saure Reaction behält. Gewöhnlich genügen hierzu 2 bis 3 Gramme Weinsäure. Man erwärmt den Kolben eine Stunde lang in einem Wasserbade bei 60 bis 70° C. Nach dem Erkalten wird der Brei auf ein Filter gegeben und hier bis zur Erschöpfung mit starkem Weingeist ausgewaschen. Die filtrirte Flüssigkeit wird bei 35 bis 40° C. an einem warmen Orte der Verdunstung überlassen, die man durch einen starken Luftstrom unterstützt. Wenn gegen Ende der Verdunstung des Weingeistes fette oder andere unlösliche Stoffe sich abscheiden, so bringt man die Flüssigkeit auf's Neue auf ein vorher mit destillirtem Wasser benetztes kleines Filter und verdampft die filtrirte Flüssigkeit bei einer sehr niederen Temperatur, wo möglich im Vacuum der Luftpumpe. In Ermangelung einer solchen bringt man das Gefäss mit der Flüssigkeit unter eine grosse Glocke über concentrirte Schwefelsäure oder gebrannten Kalk. Der Rückstand wird mit absolutem Alkohol


Fig. 19.



Glocke zum langsamen Verdunsten von Flüssigkeiten.

aufgenommen und erschöpft, die filtrirte Lösung aber bei niedriger Temperatur verdunstet. Der saure Rückstand wird in einer kleinen Menge reinen Wassers nochmals aufgelöst, in ein enges cylindrisches Glas mit eingeschliffenem Stöpsel gegeben, und hier nach und nach mit gepulvertem reinen doppeltkohlensauren Natron versetzt, bis alles Aufbrausen aufgehört hat. Jetzt giesst man zu dem Inhalte der Schüttelflasche vier Mal so viel Aether, als das ursprüngliche Volumen der Flüssigkeit betrug, schüttelt tüchtig und zu wiederholten Malen und überlässt das Ganze der Ruhe. Sobald sich die ätherische Schichte vollkommen getrennt hat, giesst man vorsichtig etwa 2 Cubikcentimeter ab, die man in einer kleinen Glasschale spontan verdunsten lässt. Wenn nach dieser Verdunstung an den Innenwänden der Schale schwache Flüssigkeitsstreifen bemerkt werden, die

langsam zu Boden sinken und einen starken, stechenden Geruch verbreiten, so hat man Ursache, die Gegenwart eines flüchtigen Alkaloids zu vermuthen, das man auf folgende Weise zu isoliren versucht.

Zu dem Inhalt des cylindrisches Glases, von welchem jene 2 Cubikcentimeter Aether abgehoben wurden, giesst man 1 bis 2 Cubikcentimeter einer starken Kali- oder Natronlauge (ätzende) und schüttelt das Gemenge von Neuem stark durcheinander. Nach hinreichender Ruhe und Scheidung giesst man den Aether in ein anderes cylindrisches Glas und erschöpft die wässrige Flüssigkeit durch 3 oder 4 ähnliche Ausschüttelungen mit erneuerten Aethermengen, die man nach der Abscheidung in der Ruhe ebenfalls abhebt und zu den früher abgehobenen Aethermengen giebt. Das gesammte Alkaloid ist jetzt in Aether gelöst. Man giesst 1 bis 2 Centimeter verdünnte Schwefelsäure (5 Theile Wasser und 1 Th. conc. Schwefelsäure) hinzu und schüttelt kräftigst, um die Umwandlung des Alkaloids in schwefelsaures Salz zu begünstigen. Nach hinlänglicher Ablagerung giesst man den Aether ab und wäscht die saure Flüssigkeit, welche jetzt alles Alkaloid enthält, mit neuen Quantitäten reinen Aethers. Dieser hat nun beinahe alle animalischen und fremden färbenden Materien hinweggenommen, während das in schwefelsaures Salz verwandelte Alkaloid in einer kleinen Menge sauren Wassers in fast reinem Zustande gelöst bleibt. Um dasselbe nun zu isoliren, genügt es, der sauren Flüssigkeit einige Tropfen concentrirter Kali- oder Natronlauge zuzumischen, dann reinen Aether hinzuzufügen und das Gemenge gut durcheinander zu schütteln. Der das Alkaloid gelöst enthaltende Aether wird, nachdem er sich in der Ruhe geschieden, abgehoben und an freier Luft dem spontanen Verdunsten überlassen. Um die letzten Spuren von Wasser und Ammoniak zu entfernen, welche das Alkaloid noch enthalten könnte, setzt man die kleine Porzellanschale, worin dasselbe sich befindet, über ein Gefäss mit concentrirter Schwefelsäure und bedeckt das Ganze mit einer geräumigen Glasglocke, wie in Fig. 19.

Wenn das so erhaltene Alkaloid wirklich Nicotin ist, so wird man dasselbe an den weiter oben mitgetheilten Charakteren leicht erkennen können. Da es aber nur in geringer Menge, manchmal nur zu ein Paar Tropfen, darin vorkommt, so muss man haushälterisch damit umgehen, und es mit grosser Einsicht auf sein physikalisches und chemisches Verhalten prüfen.

Zum ersten Versuch erwählt man die Prüfung der toxischen Wirkung des durch die angegebenen Operationen isolirten Produktes. Zu diesem Zwecke bringt man einem kleinen Vogel, einem Sperlinge etwa, ein Tröpfchen der Versuchsflüssigkeit in den Schnabel, und dazu nimmt man einen kleinen Glasstab oder eine ausgezogene Glasröhre. Ist die also angewendete Substanz wirklich Nicotin, so wird der Vogel nach ein Paar Secunden wie vom Blitze getroffen niederfallen.

Steht eine grössere Menge von Substanz zu Gebote, so kann man diesen Versuch mit einem Kaninchen oder einem Hunde wiederholen, wobei man aber diesen Thieren etwas mehr von dem flüssigen Rückstande beibringt.

Der Geruch des Nicotins ist vorzüglich charakteristisch; man verstärkt denselben durch gelinde Erwärmung.

Die Bildung rother Prismen von Jodo-Nicotin, der gelbe Niederschlag, den man durch Platinchlorid und durch Jodwasser erhält, die durch Chlor hervorgerufene rothe Färbung, der kermesbraune einige Zeit flüssige Niederschlag durch jodirtes Jodkalium, endlich die verschiedenen Niederschläge, welche die wässrige Nicotinlösung in den obengenannten

Metalllösungen hervorbringt, sind eben so viele schätzbare Charaktere, welche der Chemiker zur Erscheinung bringen muss, um die Gegenwart dieses heftigen Giftes zu erkennen. Mittelst dieses Verfahrens vermochte Stas die Gegenwart des Nicotins in dem Herzblute eines Hundes nachzuweisen, dem 2 Cubikcentimeter dieses Giftes in den Rachen gegossen worden waren. Es zeichnet sich dieses Verfahren in gleicher Weise durch grosse Empfindlichheit und Feinheit aus, weshalb denn der Chemiker keine der kleinen Vorsichtsmaassregeln unterlassen darf, welche dasselbe vorschreibt.

Die physiologische Reaction des Nicotins tritt mit solcher Bestimmtheit auf, dass ich deren Werth nicht umständlicher auseinander zu setzen brauche. Der blitzschnelle Tod, sobald ein Paar Tropfen dieses Giftes auf die Schleimhaut eines lebenden Thieres kommen, charakterisirt das Nicotin hinlänglich. Die Versuche Claude Bernard's, die in einem an die Académie de Médecine erstatteten Berichte Mêlier's (De la santé des ouvriers employés dans les manufactures de tabac, in Annal. d'hyg. et de méd. leg. 1. Sér. 1845. XXXIV. p. 259) mitgetheilt wurden, haben dargethan, dass das Nicotin, auf welchem Wege dasselbe auch eingeführt wird, durch Heftigkeit und Raschheit der Wirkung sich auszeichnet. Dem nämlichen Zutrauen, welches dem physiologischen Experimente als Methode zur Nachweisng organischer Gifte von uns geschenkt wird, begegnen wir bereits bei Stas, und die Versuche, die beim Processe Bocarmé ausgeführt worden sind, riefen ganz die nämlichen Wirkungen hervor.

## Beobachtungen.

### 1. Tödtliche Nicotinvergiftung. (Bericht von Stas über den Bocarmé'schen Fall.)

Die Anklage gegen Graf und Gräfin Bocarmé ist noch in ziemlich frischem Andenken. Die hohe Stellung der Angeklagten in der Gesellschaft, der rasche, fast blitzähnlich erfolgende Tod von Bocarmé's Schwager Gustave Fougnies, die Thatsache, dass der Graf Nicotin zubereitet hatte, so wie noch manche andere in der Anklageacte aufgedeckte Verhältnisse, stempeln diesen Process zu einer der interessantesten Criminalverhandlungen.

Die Sachverständigen hatten in diesem Falle mit den grössten Schwierigkeiten zu kämpfen. Ueber die Krankheitserscheinungen, die in dem kurzen Zeitraume vor dem Todeseintritte bei Gustave Fougnies aufgetreten sein konnten, wusste man gar nichts. Man nimmt jedoch an, der Tod sei 5 Minuten nach der Aufnahme des Giftes eingetreten. Bei der Section war eine bedeutende Contusion innen in der Nasenhöhle angetroffen worden; an der linken Backe fanden sich viele gekratzte Stellen, die von Nägeln herzurühren schienen; in der Gegend des linken Kiefers zeigte sich eine grössere Strecke corrodirt, so dass die Epidermis angegriffen war, und zwar anscheinend durch eine kaustische Flüssigkeit; an der Zunge, an der Mundschleimhaut, im Rachen und Schlunde, so wie im Magen gewahrte man vielfach Spuren, die auf den Durchgang einer ähnlichen Flüssigkeit hinwiesen.

Das gerichtsärztliche Gutachten hatte sich dem zu Folge dahin ausgesprochen: eine ätzende Flüssigkeit sei bei Lebzeiten in den Mund von Gustave Fougnies eingeflösst worden, und dadurch sei die Cauterisation der Mundhöhle und eines Theils des Schlundkopfes zu Stande gekommen; ein Theil jener Flüssigkeit sei entweder verschüttet oder wieder ausgespuckt worden und habe die Cauterisation an der linken Seite des Halses hervorgebracht; die Verletzungsspuren im Gesichte rührten davon her, dass das Einbringen jener Flüssigkeit in gewaltsamer Weise stattfand und dass man das Schreien des Opfers unterdrücken wollte.

Mit der gerichtlich-chemischen Untersuchung dieses Falles wurde Stas betraut, der eine lange Reihe von Versuchen vornehmen musste, um auf die ihm vorgelegten Fragen eine Antwort ertheilen zu können.

Die Untersuchungen der Blutflecken, der Schrammen, der Contusionen u. s. w. können übergangen werden; nur jener auf die Nachweisung des Nicotins gerichteten Versuche soll hier Erwähnung geschehen. Es gelang, das Nicotin an der Zunge, im Rachen und Schlundkopfe, im Mageninhalte (worin gegen 4 Decigramme Nicotin enthalten waren), in der Leber, in den Lungen nachzuweisen. Auch auf der alten Hose eines Arbeiters, der dem Graf Bocarmé bei Bereitung des Nicotins behülflich gewesen war, konnte Stas Spuren von Nicotin nachweisen, desgleichen auch auf dem Getäfel vom Fussboden jenes Esszimmers, worin Gustave Fougnies vergiftet worden war.

Es wird genügen, wenn für ein einzelnes Organ des Vergifteten, etwa für den Magen, der Gang der Nicotinaufsuchung vorgelegt wird, denn bei den verschiedenen Organen benutzte Stas ziemlich genau dasselbe Verfahren.

Dem Berichte von Stas möge sich noch die Beantwortung der Fragen anreihen, die im Verlaufe der Untersuchung und Verhandlung an denselben gestellt wurden, und deren Beantwortung so bestimmt und so klar ausfiel, dass die Richter dadurch überzeugt werden mussten. Diese Beantwortung umfasst alle Fragen, die bei einer Nicotinvergiftung vorkommen können.

## Untersuchung des Leichnams.

Die Zunge ist gross und geschwellt: an ihrer obern Fläche ist die Schleimhaut rechterseits, von der Spitze an gerechnet, am ersten Drittel des freien Theils bläulichschwarz gefärbt; sonst aber erscheint die Zungenschleimhaut schwarzgrau. Linkerseits hat die Zunge zwei Zahneindrücke, und an dieser Stelle findet sich auch etwas Blut extravasirt. Das Zungenepithel hebt sich leicht ab. Die Zunge ist erweicht und leicht zerreiblich, ausgenommen im mittleren Theile, wo ihre Consistenz noch ganz unverändert ist.

Nach dem ersten bei der Autopsie des Leichnams aufgenommenen Protokolle war die übrige Mundschleimhaut roth und cauterisirt gewesen und hatte sich ganz leicht gelöst. Die Schleimhaut am Gaumengewölbe war graulichweiss und dabei auch cauterisirt gewesen, sie hatte sich abgehoben, so wie man nur leicht mit dem Rücken des Scalpels darüber strich; ganz eben so hatte sich auch die Schleimhaut hinten im Rachen verhalten. Im obern Theile des Schlundkopfes war die Schleimhaut roth injicirt gewesen und ihre Epidermis hatte sich leicht gelöst; im mittlern und untern Theile des Schlundkopfes hatte die Schleimhaut ein rosafarbiges Aussehn gehabt, war aber gesund gewesen, und ganz eben so hatte sich die Oesophagusschleimhaut verhalten.

Die Magenschleimhaut erscheint geröthet und stark injicirt; im Fundus ventriculi und um die Pförtnermündung herum bemerkt man grosse livide oder schwärzliche umschriebene Flecken, an deren Bildung ausser der Schleimhaut auch die Muskelhaut sich betheiligt.

Die Gefässe der serösen Schicht sind mit einer schwarzen geronnenen Masse erfüllt, die sich ganz so ausnimmt, als wenn concentrirte Schwefelsäure oder Salzsäure auf's Blut gewirkt hätte. Sonst kommen weder Geschwüre noch Perforationen am Magen vor.

Das Duodenum ist stark injicirt, aber frei von jenen lividen Flecken, die im Magen angetroffen werden.

Die Lungen strotzen von ganz schwarzem und flüssigen Blute; sie haben ganz das Aussehn, wie bei Asphyktischen. (In diesem Punkte stimmt Stas nicht mit dem ersten Sectionsprotokolle, wo es heisst: „Die Lungen gesund, nur stärker mit Blute erfüllt, als im normalen Zustande, zumal die rechte.")

Das Herz erscheint ganz normal; es enthält schwarzes, nicht coagulirtes Blut.

Die übrigen Sectionsergebnisse sind ganz irrelevant.

## Prüfung der Flüssigkeiten im Magen, in den Gedärmen und in der Harnblase.

Zu ihrer Aufbewahrung war reiner Alkohol genommen worden. Am Boden des dieselben enthaltenden Glases lag ein schwarzgrauer Brei, worin halbverdaute Stückchen Fleisch und Cichorie sich erkennen liessen. Diese stark saure Masse verbreitete einen fauligen Geruch. Sie wurde in zwei Hälften getheilt: die eine Hälfte wurde für spätere Un-

tersuchungen zurückgestellt, die andere Hälfte mit den Waschflüssigkeiten des Magens gemischt, filtrirt und aus dem Wasserbade destillirt. Es sollte so die Essigsäure bestimmt werden, die man im Mageninhalte vermuthete. (Aus den Angaben von Stas ergiebt sich in der That, dass derselbe zu Anfang der Untersuchung nicht daran denken konnte, nach Nicotin zu suchen; er hatte davon keine Ahnung, dachte vielmehr mehre Tage lang an eine Vergiftung durch Essigsäure.)

Sehen wir nun, wie Stas darauf geführt wurde, nach Nicotin zu suchen. Als die Flüssigkeit in dem Wasserbade bei 100° C. zu sieden aufhörte, wurde das Wasserbad durch ein solches aus gesättigter Kochsalzlösung ersetzt und darin blieb die Retorte 52 Stunden lang. Die Flüssigkeit war jetzt auf $^2/_3$ ihres ursprünglichen Volumens eingeengt. Nun wurde sie über freiem Feuer erhitzt: sie färbte sich mehr und mehr, so wie der Concentrationsgrad zunahm.

Eine Portion dieser Flüssigkeit wurde zu Versuchen verwendet, wobei sich herausstellte, dass sie mit Aetzkali sich bräunte und einen animalisch-narkotischen Geruch entwickelte. Ein zweiter Versuch fiel nur noch bestimmter ebenso aus.

Die alkalischen Flüssigkeiten von beiden Versuchen wurden in eine kleine Probeflasche zusammengegossen und mit Aether durchgeschüttelt. Die Hälfte des Aethers wurde dann abgehoben und in einer Glasschale der freien Verdunstung überlassen. Es bildete sich rings um die Schale ein schwacher Ring einer farblosen Flüssigkeit von unangenehm stechendem Geruche, deren Dampf Kratzen im Halse verursachte und das geröthete Lackmuspapier energisch bläute. Diese letztere Reaction konnte vielleicht vom vorhandenen Ammoniak herrühren. Vergleichsweise wurde deshalb ein geröthetes Lackmuspapier in eine wässrige Lösung jener Flüssigkeit, ein anderes in Aetzammoniakflüssigkeit getaucht, und beide Papiere kamen dann auf eine bis zu 150° C. erhitzte Metallplatte. Bereits nach einer Minute war das durch Ammoniak gebläute Papier wieder roth geworden, während das andere seine blaue Farbe 15 Minuten lang behielt.

Hierauf wurde die noch in der Retorte hinterbliebene Flüssigkeit stark alkalisch gemacht, mit der Hälfte ihres Volumens Aether gemischt, dann aber mit etwa der Hälfte ihres Volumens Wasser versetzt (was man hätte vermeiden können, wenn vorher durch absoluten Alkohol die in Auflösung erhaltenen animalischen Materien gefällt worden wären), und als nun abermals Aetzkali zugefügt wurde, schied sich das ölige Alkaloid und löste sich im aufschwimmenden Aether. Um den Aether zu trennen, wurde die ätherische Flüssigkeit im Vacuum mit Hülfe eines sinnreichen Apparates verdampft.

Das auf diese Weise erhaltene Alkaloid erzeugte auf der Zunge einen stechenden Tabaksgeschmack, dem bald die Empfindung von Hitze und selbst von Brennen folgte, welche ziemlich lange anhielten. Eine Probe desselben, in einem Uhrglase erhitzt, färbte sich ziemlich stark unter Verbreitung irritirender Dämpfe, welche den Hals reizten und ein unangenehmes Gefühl von Wärme und Zusammenschnürung hervorriefen.

Die Lösung dieses Alkaloids wurde mit Oxalsäure neutralisirt: beim Verdunsten im Vacuum bildete sich eine undeutliche Krystallisation. Salzsäure, Tropfen für Tropfen der Lösung zugefügt, veranlasste die Bildung feiner langer Krystallnadeln. Diese Krystalle verloren bei 100° C. Salzsäure und färbten sich lebhaft roth. Quecksilberchlorid fällte die Lösung weiss. Das salzsaure Salz des fraglichen Alkaloids gab beim Zutröpfeln einer verdünnten Lösung von Platinchlorid schöngelbe Krystalle (vierseitige rhombische Prismen), die sich als ein in Wasser lösliches Doppelchlorür zu erkennen gaben.

Eine andere Portion jener Lösung wurde mit Jodwasserstoffsäure neutralisirt und mit einigen Tropfen einer wässrigen Lösung von jodirtem Jodkalium gemischt: es entstand ein kermesfarbener Niederschlag, der sich bald in ölige Tröpfchen von so intensiv rother Farbe umwandelte, dass sie fast schwarz erschienen. Mit Wasser gewaschen und sich selbst überlassen gestanden sie zu einer krystallinischen Masse, aus ineinander verfilzten Nadeln bestehend, die sich in Alkohol zu einer blutrothen Flüssigkeit lösten.

Dieses ölige Alkaloid, mit allen erwähnten Charakteren ausgestattet, vermochte Stas aus den verschiedensten Organen zu extrahiren, aus der Zunge, aus der Flüssigkeit, worin diese aufbewahrt worden war, aus dem Magen und dem flüssigen Inhalte desselben, aus der Leber, aus den Lungen. Ueber die letztgenannten Organe macht Stas eine Angabe, die hinsichtlich der Elimination der flüchtigen Gifte nicht ohne Bedeutung ist: „Ich glaube, sagt er, ohne es jedoch sicher nachweisen zu können, dass die Menge von Alkaloid, die ich aus den Lungen ausgezogen habe, jene aus der Leber erhaltene übertrifft. Ich erwähne diese Thatsache, weil sie der gegenwärtig ziemlich allgemein angenommenen Ansicht widerspricht, wornach gewisse Substanzen, namentlich aber die Gifte, sich eher in der Leber, als in den Lungen oder in einem anderen Organe anhäufen."

Die aus den verschiedenen Organen erhaltenen ätherischen Auszüge wurden ver-

einigt, eine Zeit lang in einer wohl verschlossenen Flasche sich selbst überlassen, dann aber mittelst jenes von Stas ausgedachten complicirten Apparates gereinigt.

In diesem Apparate wurden die ätherischen Lösungen zunächst einem constanten Strome trockenen Wasserstoffgases ausgesetzt, bis aller Aether verflüchtigt war; dann wurde das ölige Alkaloid, immer in dem Strome von trockenem Wasserstoffgas, auf 200° C. erhitzt, wo es sich verflüchtigte, ohne eine Aenderung zu erleiden und ohne einen Rückstand zu lassen. Dieser Charakter im Vereine mit den weiter oben angegebenen durfte jeden Zweifel verdrängen, und mit voller Sicherheit konnte Stas das Produkt dieser letzten Destillation, eine bewegliche, kaum strohgelb gefärbte Flüssigkeit mit der Bezeichnung versehen: „Nicotin aus den Organen von Gustav Fougnies abgeschieden."

War somit das Nicotin auf chemischem Wege nachgewiesen, so kam es noch darauf an, ob seine Anwesenheit sich nicht auch durch physiologische Reactionen darthun liess. Zu diesem Zwecke hat Stas folgende 3 Versuche angestellt, zwei an Zeisigen, den dritten an einer Taube.

1. Die Zunge eines Zeisigs wurde mit einer ausgezogenen Capillarröhre, welche eine kleine Menge jenes Alkaloids enthielt, betupft. Nach einiger Zeit schüttelte der Vogel das Köpfchen und bekam tetanische Zuckungen, ganz so, wie die mit Nicotin ververgifteten Hunde. Der Vogel starb nach 2 Minuten und 40 Secunden, indem er auf die rechte Seite fiel.

2. Ein möglichst kleines Tröpfchen, wie es mit einer ausgezogenen Capillarröhre erhalten werden kann, wurde einem anderen Zeisig auf die Zunge gestrichen. Unmittelbar darauf schüttelte er mit dem Kopfe und bekam tetanische Zuckungen, wie die mit Nicotin vergifteten Hunde. Er verendete nach 30 Secunden, indem er auf die rechte Seite fiel.

3. Ein Tröpfchen wurde mit der Zunge einer ziemlich kräftigen Taube in Berührung gebracht. Ein Theil der Flüssigkeit wurde wieder ausgeworfen, als die Taube den Kopf schüttelte. Nach ein Paar Secunden stellten sich tetanische Zuckungen ein, von der Art, wie man bei Hunden beobachtet. Nach einer Minute und 15 Secunden war das Thier todt und fiel, wie die anderen früher vergifteten Thiere, auf die rechte Seite.

### Beantwortung der Fragen, welche Stas während der Untersuchung vorgelegt wurden.

1. Es sollen die aus Fougnies' Leiche entnommenen Theile einer chemischen Untersuchung unterworfen werden, um ausfindig zu machen, ob dem Verstorbenen irgend eine giftige Substanz beigebracht worden ist? — Antwort: Nach den zahlreichen feststehenden Ergebnissen der chemischen Untersuchung, die sich auf die Organe Fougnies' erstreckt hat, muss ich zu dem Schlusse kommen, dass giftige Substanzen beigebracht worden sind.

2. Welcher Art war diese giftige Substanz? — Antwort: Es sind zweierlei Gifte: 1., Nicotin, ein organisches Alkali, welches im Tabake vorkommt und zu den heftigsten Giften zählt; 2., Essigsäure.

3. War es nicht Schwefelsäure? — Antwort: Es ist keine Schwefelsäure beigebracht worden.

4. Wie viel Gift mag beigebracht worden sein? — Antwort: Ich vermag nicht anzugeben, wie viel Nicotin beigebracht worden ist; ich darf jedoch behaupten, dass jene Nicotinmenge, die ich aus der Hälfte von G. Fougnies' Organen ausgeschieden habe, mehr denn hinreichend ist, auch den stärksten Mann zu tödten.

5. War das Gift, als es beigebracht wurde, mit keiner anderen Flüssigkeit gemengt? — Antwort: Die bedeutenden Veränderungen in den Organen des Verstorbenen werden nur erklärlich, wenn man annimmt, das Nicotin war, als es beigebracht wurde, mit keiner anderen Flüssigkeit gemengt.

6. Rührte die schwarze Färbung der Unterlippe, ohne dass die Färbung der Oberlippe verändert war, desgleichen die schwarze Färbung der Zunge, der gesammten Schleimhaut des Mundes, des Rachens und des Schlundkopfs nicht davon her, dass eine Säure, namentlich etwa Schwefelsäure, diese Theile bestrichen hatte?

Antwort: In den Organen des Verstorbenen begegnet man ähnlichen Veränderungen, wie man bei Thieren antrifft, die durch eine grosse Dose Nicotin vergiftet worden sind. Diese Veränderungen mussten aber dadurch etwas modificirt werden, dass auch Essig mit einwirkte. Ueber beide Punkte will ich mich noch näher aussprechen.

Mit einer ganz geringen Menge Nicotin, das ich aus Fougnies' Magen gewonnen hatte, wurden bei zwei Zeisigen und einer Taube Versuche angestellt, die auf unzweifel-

hafte Weise dargethan haben, dass ein ausnehmend heftiges Gift in jenem Organe enthalten gewesen war: der Tod der Thiere erfolgte blitzschnell, als bloss die Zunge damit berührt wurde. Es brauchte somit nur noch nachgewiesen zu werden, dass dieses Gift wirklich Nicotin war, und wird man zu dem Ende die physikalischen und chemischen Eigenschaften jenes Körpers zu untersuchen haben, ausserdem aber wird man die organischen Veränderungen, welche bei Thieren nach Tödtung durch Nicotin vorgefunden werden, mit jenen Veränderungen vergleichen müssen, die sich in den Organen Fougnies' darstellten.

Die Nebeneinanderstellung der physikalischen und chemischen Eigenschaften des Nicotins und des Extractes aus den Organen Fougnies' liefert den Beweiss, dass wir es mit ganz identischen Körpern zu thun haben.

Die Gleichartigkeit der organischen Veränderungen nach Einwirkung des Nicotins und nach Einwirkung des fraglichen Extractes ist allerdings dadurch getrübt, dass bei Fougnies neben dem Nicotin auch noch ein Quantum Essig in den Organen vorkam, der Essig aber andere, ja beinahe entgegengesetzte Eigenschaften hat, als Nicotin, wodurch dann die von Nicotin betroffenen Gewebe einigermaassen ein anderes Aussehen bekommen mussten.

Nicotin wirkt als alkalinisches Causticum, es erweicht die organischen Gewebe, indem es dieselben zerstört; Essig dagegen verhält sich wie eine verdünnte Säure und bewirkt eher eine Verdichtung der durch jenes cauterisirende Alkali erweichten Gewebe.

Vergleiche ich nun die organischen Veränderungen, die ich bei den durch Nicotin vergifteten Hunden gefunden habe, mit jenen, die in dem Protokolle über die Section Gustav Fougnies' verzeichnet sind, und ziehe ich dabei jene durch den Weinessig bedingten Modificationen in Betracht, so muss ich zu dem Schlusse kommen, dass die organischen Veränderungen in beiden Fällen gleich sind, namentlich soweit die Zunge, die Mundhöhle, der Schlundkopf, der Magen und die Respirationsorgane in Betracht kommen.

Die genaueste Prüfung des über Gustav Fougnies aufgenommenen Sectionsprotokolls, nicht minder meine eigenen Wahrnehmungen, vornemlich aber die auffallende Veränderung der rechten oberen Seite der Zunge, haben in Betreff der successiven Beibringung jener beiden Substanzen folgende Anschauung bei mir hervorgerufen, die ich schliesslich noch vorlegen will. Das Nicotin ist zuerst beigebracht worden, und zwar während Fougnies auf dem Rücken lag und den Kopf nach rechts gedreht hatte. Unmittelbar darauf müssen tetanische Zuckungen eingetreten sein, die bis zu dem alsbald eintretenen Tode anhielten. Wärend dieser Zuckungen ist die Zunge zwischen zwei Zähne gekommen, wie daraus zu entnehmen ist, dass sich auf der linken Seite der Zunge an der obern Fläche tiefe Eindrücke von zwei Zähnen fanden.

Der Weinessig wurde erst nach eingetretenem Tode eingeflösst, nachdem das Gift seine cauterisirende Wirkung auf die Gewebe, mit denen es in Berührung gekommen war, vollbracht hatte.

## 2. Selbstmord durch Nicotin. (Fonssagrives und Besnou in Ann. d'hyg. et de méd. lég. 1861. X. p. 404.)

Auf das anatomische Theater des Cherbourger Marinespitals wurde im Mai 1859 der Unterofficier N. vom ersten Marineinfanterieregimente gebracht, den man in einem Zimmer der Caserne todt gefunden hatte. Man wusste nichts Zuverlässiges über den Tod des Mannes; doch sprach Manches für einen Selbstmord. Seit einiger Zeit war N. einer ganz traurigen Stimmung verfallen gewesen, die man der Einwirkung von Aerger und Verdruss zugeschrieben hatte; auch hatten seine Kameraden die Wahrnehmung gemacht, auf die sie aber nicht viel gaben, dass N. immer ein Gläschen bei sich trug, über dessen Zweck und Bedeutung er sich nicht ausliess. Der Leichmam zeichnete sich durch stark entwickelte Todtenstarre aus, die auch über die gewöhnliche Zeit hinaus anhielt, selbst wenn man das Plötzliche des Todes in Anschlag brachte. Es war ferner die grosse Blässe des Körpers auffallend, an dem sonst äusserlich keine Spur von Gewaltthätigkeit wahrzunehmen war. Ein kleines Gläschen hatte man neben dem Leichname gefunden, darin waren etwa 10 Tropfen einer dünnen und gelblichen Flüssigkeit, die einen starken mäuseartigen oder tabakartigen Geruch verbreitete. Wenn N. durch den Inhalt dieses Gläschens sich selbst ums Leben gebracht hatte, so handelte es sich also um eine Vergiftung durch Nicotin oder Coniin.

Bei der mit Sorgfalt ausgeführten Section war durchaus keine anatomische Veränderung im Munde aufzufinden: die Zunge hatte ein grauweisses Ansehen, war weder geschwellt noch geröthet; die Zähne, das Zahnfleisch, die Wandungen der Mundhöhle waren überall unverletzt. Eben so verhielt es sich mit Rachen und Oesophagus. Beim Aufschneiden des letzteren machte sich ein scharfer, aber nicht gerade sehr ausgesproche-

ner Geruch bemerklich, den man wohl kaum unter einer bestimmten Kategorie untergebracht hätte, wenn die Art der Vergiftung nicht bereits vermuthet worden wäre

Die Magenschleimhaut war ebenfalls nicht besonders geröthet. Auch der Magen verbreitete jenen nicht gerade sehr auffälligen Geruch, der etwas Empyreumatisches hatte. Die im Magen enthaltene Flüssigkeit war leicht ambrafarbig und reagirte sehr schwach alkalisch, obwohl die Section erst am dritten Tage nach dem Tode vorgenommen wurde. In diesem Mageninhalte liess sich Nicotin deutlich nachweisen.

## 3. Tödtliche Selbstvergiftung durch Tabak. (Edinb. med. Journal, 1855—56. p. 643.)

Im October 1855 verschluckte ein Irrsinniger 30 bis 40 Gramme Tabak; so lautete wenigstens der Bericht bei der Ueberführung in die Krankenabtheilung. Er wurde alsbald in ein warmes Bad gebracht. Er war empfindungslos und bewegungslos, ganz ohne alle Reaction, und athmete nur leise; der Puls war kaum zu fühlen. Die Pupillen erschienen sehr erweitert. Nach einer halben Stunde stellten sich heftige tetanische Zuckungen ein, desgleichen reichliche Stühle, worin Reste von Tabaksblättern vorkamen.

Man griff zur Magenpumpe, aber ohne viel Erfolg; nur trat ein geringer Nachlass der Erscheinungen ein, während sich die Pupillen noch mehr erweiterten.

Die Zuckungen kehrten wieder, begleitet von Erbrechen und von schleimigen, bluthaltigen Stühlen. Immer stärker entwickelte sich die tetanische Starre, mit Trismus verbunden. Der Puls blieb immer frequent, war aber fadenförmig und fast nicht zu fühlen; die Herzschläge waren unregelmässig. Die Pupillen wurden ganz starr.

So dauerte der Zustand etwa 7 Stunden lang, bis der Kranke einem Herzschlage erlag.

Die Section wurde 48 Stunden nach dem Tode vorgenommen. Man fand sehr ausgebildete Todenstarre, das verlängerte Mark und das Gehirn mit Blute überfüllt.

Die Lungen hatten das normale Ansehen.

Leber und Nieren mit Blut überfüllt. Die Magenschleimhaut überall mit zahlreichen Ecchymosen bedeckt; der Dünndarm contrahirt, mit zerstreuten Ecchymosen in der stark injicirten Schleimhaut. Die Harnblase zusammengezogen und leer.

Das Blut überall schwarz und halbflüssig.

## 4. Tödtlich ablaufende Vergiftung durch ein Tabaksklystir. (Eade in Med. Gaz. XLIV. p. 823.)

Der von Eade erzählte Fall betrifft ein junges Mädchen, dem ein Klystir aus 4 bis 5 Grammen Tabaksblättern, die man mit 1 Pinte Wasser gekocht hatte, gegeben worden war. Eine halbe Stunde darnach stellten sich Ohnmachtsanfälle und Uebelsein ein, und das Mädchen verfiel in einen tiefen Collaps. Das Gesicht war ganz bleich und kalter Schweiss bedeckte die Haut. Es kam wiederholtes Erbrechen, wozu sich leichte Zuckungen gesellten, und $1^1/_2$ Stunde nach Verabreichung des Klystirs war das Mädchen todt.

Bei der Section zeigte sich das Herz schlaff und leer. Im Magen und in den Gedärmen war keine Röthe oder Entzündung zu bemerken.

## 5. Zufällige nichttödtliche Vergiftung durch Tabaksrauch. (Van der Monde's Journal, 1757. p. 68.)

Ein Winzer von etwa 42 Jahren, der früher Soldat gewesen war und gewöhnlich nur 3 bis 4 Pfeifen im Tage rauchte, wettete mit einem Nachbar, dass er an einem Nachmittage nach einander 25 Pfeifen rauchen werde. Die Wette wurde allerdings gewonnen; durch den verschluckten Tabaksrauch, oder, was dasselbe ist, durch den Speichel, der mit dem Nicotin des Tabaks geschwängert war, entstand aber eine heftige Wirkung im Körper des Mannes, so dass derselbe nach ein Paar Stunden ganz betäubt und besinnungslos war, und erst nach heftigem Erbrechen, wogegen man Molken einflösste, wieder zur Besinnung kam. Wenn auch die Molken alsbald Erleichterung gebracht hatten, so litt der Mann doch noch $1^1/_2$ Jahre hindurch an Kopfschmerzen und Schwindel, die sich zwischendurch mit grosser Heftigkeit einstellten. Dabei war noch besonders auffallend, dass derselbe seit jener Zeit einen entschiedenen Widerwillen

gegen Tabakrauch hatte; schon der blose Anblick einer Tabakspfeife, sagte er, könne ihm Kopfschmerz machen.

# Schierling und Coniin.

Die Schierlingsvergiftung beansprucht keineswegs etwa blos ein historisches Interesse, insofern Socrates den Schierlingsbecher trinken musste; auch jetzt kommen noch Vergiftungen durch Schierling vor, zufällige sowohl wie absichtliche. Das im gefleckten Schierlinge enthaltene Alkaloid führt den Namen Coniin.

Eine Schierlingsvergiftung kann dadurch eintreten, dass gewisse Arzneikörper im Uebermass in Anwendung kommen, namentlich das in seiner Zusammensetzung und Wirkungsweise unzuverlässige Extractum Conii maculati. Oder es werden bedauerliche Fehlgriffe dadurch herbeigeführt, dass einzelne Theile giftiger Planzen mit denen anderer unschädlicher Pflanzen grosse Aehnlichkeit besitzen, z. B. die Blätter des Gartenschierlings mit Petersilie, die Wurzeln von Oenanthe crocata mit Pastinaken.

Zu absichtlichen Vergiftungen hat man das Decoct der Blätter und Stengel des Schierlings genommen, oder man mengte auch wohl die giftige Wurzel unter eine gewöhnliche Suppe. In einem von Toulmouche (Journ. de Chim. méd. 1845 p. 533) mitgetheilten Falle versuchte eine Frau ihren Mann dadurch fortzuschaffen, dass sie ihm aus Giftwurzeln eine Suppe machte. Der Mann wurde jedoch durch den scharfen Geschmack der Suppe gewarnt. Der Sachverständige erkannte, dass die Wurzeln der giftigen Oenanthe crocata entstammten, die in ein Paar Stunden den Tod herbeiführen können, und die Giftmischerin wurde verurtheilt.

### Krankheitserscheinungen und anatomische Veränderungen.

Die verschiedenen Schierlingsarten rufen ziemlich gleiche Symptome hervor, und diese lassen meistens nicht lange auf sich warten. Kaum ist vielleicht eine Stunde nach dem Verzehren der Giftpflanze verstrichen, so wird es den Betroffenen dunkel vor den Augen, sie klagen über Schwindel und heftigen Kopfschmerz, fangen an wie Betrunkene hin und her zu schwanken und sind unsicher auf den Beinen. Manchmal stellt sich auch Präcordialangst und heftige Cardialgie ein. Dazu kommt Trockenheit im Halse und grosser Durst; aber die Kranken können zuweilen gar nicht schlucken. Es tritt auch wohl Würgen ein. Das Gesicht ist bleich und die Gesichtszüge haben etwas Verzerrtes; das Sehen ist unsicher oder sogar ganz aufgehoben, der Blick starr, die Pupillen sind weit. Das Bewusstsein ist dabei ungestört; die Kranken verstehen Alles, wenn sie sich auch nicht über das Gehörte aussprechen können.

Krampfhafte Zuckungen und tetanische Contractionen der Gliedmaassen alterniren mit ohnmachtsähnlichen Anfällen, die in Zwischenräumen wiederkehren; dann verfällt der Kranke einer Art Stupor, so dass nur aus dem stertorösen Athmen auf das noch vorhandene Leben geschlossen werden kann. Der Körper wird kühl, der Kopf erscheint aufgetrieben, und diese Auftreibung verbreitet sich mitunter auf noch andere Theile; die Augen treten hervor und die Haut bekommt ein livides Aussehen. In einzelnen Fällen wurden die Vergifteten von wüthenden Delirien und epileptiformen Anfällen ergriffen. Der Tod stellt sich immer ziemlich rasch ein, in drei, vier bis sechs Stunden.

Ich kenne keinen Fall von wirklicher Coniinvergiftung. In einem Falle, wo der Verdacht einer böswilligen Coniinvergiftung aufgetaucht war und den Casper und Mitscherlich (Casper's Vierteljahrsschrift, 1859. p. 194) zu untersuchen hatten, waren keine entschiedenen Beweise dafür zu erlangen. Bei den Versuchen, die Orfila sowohl wie Christison mit Coniin an Thieren angestellt haben, erkannte man, dass es mit ungeheurer Heftigkeit wirkt, so dass man sich veranlasst finden konnte, Nicotin und Coniin zusammen zu stellen, wie es von Orfila (Mémoire sur la nicotine et la conicine in Ann. d'hyg. et de méd. lég. 1. Série, XLVI. p. 226) geschehen ist.

[Doch hat sich der deutsche Arzt H. Jahn im Jahre 1861 des Giftmords durch Coniin schuldig gemacht.]

In Betreff der anatomischen Veränderungen bei Schierlingsvergiftung ist zunächst erwähnenswerth, dass die Fäulniss der Leichen sehr rasch vorschreitet. An der Körperoberfläche zeigen sich livide Flecken, manchmal Petechien und blutige Extravasate. Den gleichen Veränderungen begegnet man aber auch im Innern, nämlich passiven Congestionen in fast allen Organen, in den Gehirnhäuten und im Gehirne, in den Lungen, in der Milz. Das Blut ist schwarz und flüssig, und in dem durch das flüssige Blut ausgedehnten Herzen trifft man kaum ein Paar consistentere Gerinnsel an; an der Oberfläche des Herzens, der Lungen, der Gedärme zeigen sich Blutergiessungen. Im Magen finden sich wohl noch erkennbare Fragmente von Blättern, Stielen oder Wurzeln des Schierlings, die man nach Christison in einem Mörser mit Kalisolution zerreiben soll, um den charakteristischen Coniingeruch zu entwickeln. Dieses Erkennungsmittel kann aber fehlen, wenn nur das Decoct oder die Macerationsflüssigkeit der giftigen Pflanze gegeben wurde. So führt z. B. Taylor einen Fall an, wo eine Mutter ihr Kind durch einen Kaffelöffel voll Schierlingsdecoct vergiftet hatte, was sich indessen nicht mit Bestimmtheit nachweissen liess. An der Gastrointestinalschleimhaut bemerkt man bisweilen Flecken von einem gangränösen Aussehen; es sind Ecchymosen, die an verschiedenen Punkten des Darmrohrs vorkommen.

### Botanische und chemische Kennzeichen der Schierlingsvergiftung.

Die meisten Schierlingsvergiftungen kommen dadurch zu Stande, dass der Schierling mit einigen andern Pflanzen derselben Familie, namentlich mit der gewöhnlichen Petersilie Aehnlichkeit hat. Es ist deshalb nöthig, die speciellen unterscheidenden Charaktere dieser, sämmtlich zur Familie der Umbelliferen gehörenden Pflanzen anzugeben. Drei verschiedene Pflanzen führen den Namen Schierling: 1) der officinelle Schierling, 2) der Wasserschierling, 3) der Gartenschierling. Alle drei sind giftig; in einer kurzen Beschreibung sollen ihre specifischen Charaktere hervorgeschoben werden.

Der officinelle Schierling, der grosse Schierling (Conium maculatum L., Cicuta major Lamark), welcher oft eine Höhe von 1 bis $1^1/_2$ Meter erreicht, besitzt einen röhrigen cylindrischen glatten Stengel, der fast immer braun gefleckt ist; seine Blätter sind gross, dreifachgefiedert, fiederschnittig, spitz, dunkelgrün und glatt anzufühlen. Die Blüthen sind weiss, zu geöffneten Dolden angeordnet, mit vielblättriger zurückgeschlagener Hülle und dreiblättrigen Hüllchen an der Aussenseite der Döldchen versehen.

Die Frucht ist eikugelig, seitlich zusammengedrückt, aus 2 Mericar-

pien mit 5 gleichen Rippen gebildet, die Rippen sind gekerbt oder höckerig. Der Geruch der Pflanze ist unangenehm und ekelerregend.

Der Wasserschierling (Cicuta virosa L. Cicuta aquatica L.) erreicht kaum eine Höhe von 50 Centimetern und wächst am Rande von Teichen und stagnirenden Wässern. Seine Blätter sind zwei- bis dreifach gefiedert, mit gedreiten schmalen lanzettlichen und sägeartiggezähnten Blättchen; die Blüthen sind weiss, zu Dolden vereinigt, welche keine Hüllen besitzen, aber mit vielblättrigen Hüllchen versehen sind. Die Frucht ist abgerundet und von der Seite her zusammengedrückt. Diese Pflanze ist mit einem gelblichen, sehr bitteren Safte erfüllt und verbreitet einen unangenehmen Geruch. Sie besitzt oft eiförmige, zellige, mit Scheidewänden versehene Wurzelknollen.

Der Gartenschierling oder kleine Schierling, die falsche Petersilie oder Hundspetersilie, auch Gartengleisse (Aethusa Cynapium L.) wird ebenfalls bis 50 Centimeter hoch; die Stengel sind verästelt, glatt, gerieft, am Grunde röthlich, die Blätter dunkelgrün, zwei- oder dreifach gefiedert, die Blättchen spitz und fiederschnittig. Die Dolden sind flach, reichblüthig, ohne Hüllen, aber mit Hüllchen versehen, welche dreiblätterig, auf der Aussenseite befindlich und hängend sind. Die Blumenblätter sind weiss, ungleich, verkehrt eiförmig, oben ausgeschweift, mit einer nach innen gekrümmten Zunge versehen. Die Frucht ist eikugelig, aus zwei Mericarpien mit 5 dicken Rippen bestehend.

Namentlich dieser kleine Schierling wird oft mit der gewöhnlichen Petersilie verwechselt. Leicht unterscheidet man ihn aber an dem am Grunde violetten oder röthlichen Stengel, an den dunkelgrünen Blättern, welche zwischen den Fingern zerrieben einen unangenehmen, ekelerregenden Geruch verbreiten, während die Petersilienblätter dabei einen angenehmen aromatischen Geruch entwickeln; endlich und hauptsächlich an den einseitswendigen und hängenden Hüllchen. Die Dolden und die Früchte beider Pflanzen bieten ausserdem auch noch beträchtliche Unterschiede.

[Mit dem Namen Coniin bezeichnet man das von Giseke entdeckte wirksame Princip in Conium maculatum; Cicutin nennt man das noch nicht genauer bekannte giftige Alkaloid in den Theilen von Cicuta virosa (Polex im Arch. der Pharmacie XVIII, p. 174. Wittstein in Buchners Repert. XVIII, p. 15. Scheife im Berliner Jahrb. 1815, p. 203). In Aethusa Cynapium will Ficinus (Kastner's Arch. XI, p. 144) ein Alkaloid gefunden haben. In einem Briefe aus Dresden vom 2. Juli 1827 schreibt H. Ficinus: „Die mit der Petersilie öfters verwechselte giftige Schirmpflanze, die hier gemeiner Schierling genannt wird, richtiger Hundsgleise (Aethusa Cynapium L.), enthält einen krystallisirbaren alkalischen Stoff, den ich Cynapin nennen will. Es ist dasselbe in Wasser und in Weingeist, aber nicht in Aether löslich und krystallisirt in rhombischen Prismen. Mit Schwefelsäure giebt es ein prismatisches Salz.“ Ueber die Darstellung dieses neuen Alkaloids wird kein Wort angegeben, und bis auf den heutigen Tag hat sich Niemand die Mühe genommen, weitere Untersuchungen über dieses problematische Alkaloid anzustellen.]

Das Coniin ($= C^{16}H^{15}N = C^{16}H^{14}HN$) ist ein ungemein giftiges Alkaloid und findet sich in allen Theilen von Conium maculatum, in Stengeln, Blättern, Blüthen und Früchten, [am reichlichsten in den letzteren. In den Blüthen wird es von dem krystallisirbaren flüchtigen Conhydrin oder Conydrin ($= C^{16}H^{17}NO^2$) begleitet, dessen Entdeckung wir Wertheim verdanken.]

Das Coniin ist flüssig, ölartig, farblos, leichter als Wasser [spec.

Gew. = 0,88 bis 0,89], wenig löslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol und Aether, von scharfem, durchdringenden und sehr widrigen Geruche, der grosse Aehnlichkeit mit demjenigen besitzt, welchen die Mäuse verbreiten. Der Geschmack ist scharf und ätzend. Mit der Luft in Berührung verharzt es und färbt sich, besonders bei Gegenwart von Feuchtigkeit. Es ist vollkommen flüchtig, zumal mit Wasserdämpfen. [Es siedet nach Werthheim bei 163°,5 C. bei 739 Mm. Barometerstand.]

[Das Coniin löst sich erst in 100 Theilen Wasser. Bei 15° C. nimmt es, ohne seine ölige Beschaffenheit zu verlieren, $\frac{1}{4}$ Volumen Wasser auf, ja bei — 5° C. mehr als sein gleiches Gewicht. Bei Erhöhung der Temperatur scheidet sich in gleichem Grade das Wasser wieder ab, so dass wasserhelles Coniin durch Erwärmen, selbst schon durch die Handwärme, stets sich trübt, beim Abkühlen aber wieder klar wird.]

Wir heben zwei Hauptreactionen des Coniin hervor:

a) Durch salzsaures Gas nehmen Coniin und Coniinsalze eine purpurrothe Färbung an, die nach und nach in eine indigblaue übergeht (Liebig).

b) Wird Coniin oder ein Coniinsalz in einer Proberöhre mit einem Gemische von zweifach chromsaurem Kali und verdünnter Schwefelsäure erhitzt, dann entwickelt sich Buttersäure, die an ihrem andauernden charakteristischen Geruche leicht zu erkennen ist.

Hat der Gerichtsarzt eine Section vorzunehmen in einem Falle, wo eine Vergiftung durch Schierlingsblätter vermuthet werden kann, so muss er sorgsam alle organischen Ueberreste im Magen und im Dünndarme sammeln und alle vegetabilischen und grünlich aussehenden Theile auslesen. In gleicher Weise hat er auch das Erbrochene zu untersuchen, wenn solches vorhanden ist. Auch wird man in einem solchen Falle in den benachbarten Localitäten nachsehen, ob nicht eine von den Schierlingsarten dort wächst. Die Vergleichung der aus dem Verdauungskanale oder aus dem Erbrochenen ausgelesenen Theilchen mit Proben der in der Nachbarschaft wachsenden Pflanzen kann die werthvollsten Aufklärungen geben.

Wenn eine chemische Analyse der Organe sich nöthig machen sollte, so wird der Sachverständige sich einer ähnlichen Methode bedienen, wie beim Aufsuchen und Ausscheiden des Nicotins.

[Nach Kekulé und von Planta enthält das nach Geiger's Methode dargestellte Coniin (= $C^{16}H^{15}N$) auch noch etwas Methylconiin ($C^{16}H^{14}(C^2H^3)N = C^{18}H^{17}N$) und ein drittes flüchtiges Alkaloid, dessen Formel wahrscheinlich $C^{14}H^{13}N$ ist. Daraus erklärt sich der ungleiche Siedepunkt des Coniins von verschiedenartiger Darstellung: 150° C. nach Geiger, 168° bis 171° C. nach Blyth, 188° C. nach Christison und 212° C. nach Ortigosa. Ueber die Ausmittelung des Coniins in der Leiche der durch den Dr. Hermann Jahn von Quellendorf vergifteten Luise Berger findet sich im Archiv der Pharmacie, Sept. 1861, S. 257—280 eine Mittheilung von Medicinalassessor Reissner und Apotheker Voley in Dessau, so wie von Professor C. G. Lehmann in Jena.]

### Physiologische Wirkungen des Coniins.

Hierüber haben wir Versuche von Orfila. Als einem mittelgrossen Hunde 12 Tropfen frisch bereitetes Coniin beigebracht wurden, so lief derselbe zunächst noch umher, als wäre nichts mit ihm geschehen; nach 1 Minute stellte sich leichter Schwindel ein und eine Schwäche in den Hinterbeinen, wobei er jedoch

noch herumlief; nach drei Minuten fiel er wie todt auf die rechte Seite; bald darauf kamen leichte Zuckungen in den Beinen, aber ohne Opisthotonus; die Zuckungen hielten etwa 1 Minute an, dann blieb das Thier ganz unbeweglich liegen. Der Tod trat 5 Minuten nach dem Einbringen des Coniins ein. Der Hund wurde alsbald geöffnet; das Darmrohr, die Leber, die Milz, die Nieren, die Lungen, das Herz zeigten nichts Auffallendes. Das Blut war zum Theil coagulirt. Die Zunge sah durchweg ganz blass aus, ihr Epithelium löste sich überall leicht, wo das Coniin hingekommen war. Im Rachen, in der Nase und in der Luftröhre fand sich viel blutiger Schleim.

Bei einem zweiten Versuche bekam ein anderer Hund die zweifache Menge vom nämlichen Coniin. Er erlag bereits nach zwei Minuten unter den nämlichen Erscheinungen; der Schwindel hatte aber diesmal nur eine halbe Minute angehalten, die leichten Zuckungen stellten sich allsogleich nach dem Aufhören des Schwindels ein, und ausserdem fiel der Hund auf die linke Seite. Erbrechen oder Darmentleerung war nicht eingetreten, und der Hund hatte keinen Laut von sich gegeben. Bei der Section verhielten sich die Eingeweide und das Blut ganz eben so, wie beim ersten Versuche.

Bei Christison's Versuchen zeigten sich wesentlich die nämlichen Erscheinungen mit noch einigen Einzelnheiten, die für eine noch grössere Intensität des Giftes sprechen, ihre Erklärung aber vielleicht auch in einer verschiedenen Bereitungsweise des Giftes finden. Der Edinburger Gelehrte bezeichnet das Coniin als ein äusserst wirksames Gift, das der Blausäure kaum nachstehe; zwei Tropfen, in eine Wunde oder auf's Auge eines Thieres gebracht, können schon in weniger denn $1^1/_2$ Minuten tödten. Das Coniin wirkte noch energischer, wenn es mit Säuren, namentlich mit Salzsäure verbunden war. Wurde die gleiche Menge salzsaures Coniin einem Hunde in die Vena femoralis gespritzt, so vergingen höchstens 3 Secunden bis zum Tode.

## Beobachtungen.

### Zufällige Vergiftung durch Schierlingskraut. (Bennet in Edinb. med. and surg. Journ. 1845. p. 169.)

Der 43jährige Schneider Duncan Corr befand sich in einer so traurigen Lage, dass er eines Tages, wo er nichts zum Mittagessen hatte, ein Paar Pflanzen verzehrte, die ihm von den Kindern gegen 3 oder 4 Uhr Nachmittags gebracht worden waren. Nach diesem Mahle stand er auf und sagte, er müsse sich Geld verschaffen, um Brod für die Kinder zu kaufen. Er befand sich dabei ganz wohl. Er ging zu Fuss ein halbes Stündchen weit zu einem Bekannten, der ihm Einiges abkaufen sollte. Der Eintretende machte auf den Bekannten den Eindruck, als müsse er trunken sein; denn er wankte im Gehen und sprach vor sich hin. Er setzte sich sogleich, und in 10 Minuten war der Handel abgeschlossen; er bekam 4 Schillinge für das Verkaufte. Man vernahm von ihm keinerlei Klage über Schmerzen oder Unwohlsein, in den Bewegungen und im Sprechen war nichts von Aufregung zu bemerken, das Gesicht aber sah blass und verfallen aus. Vom Stuhle sich erhebend sank er wieder auf denselben zurück; er stand gleichwohl auf, wankte aber im Gehen und als er die Treppe hinabstieg. Es war jetzt 4 Uhr. Man beobachtete nun, wie der Mann an der Strassenecke sich anlehnte, dann ein Paar Schritte weiter wankte und sich von Neuem anlehnte, wie er dann eine andere kleine Strecke im Zickzack zurücklegte und sich unter einem Thorwege hinsetzte. Jedermann hielt ihn für betrunken, und zwei Weiber forderten sogar einen Polizisten auf ihn mitzunehmen. Corr bat den Polizisten, er möge ihn in seine Wohnung bringen, denn er könne nichts mehr sehen. Er erhob sich und hing sich an den Arm seines Führers; aber kaum waren sie an vier oder

fünf Läden vorbei, so knickte er zusammen und lag auf den Knieen. Man wollte ihm etwas Wasser trinken lassen, er vermochte aber nicht zu schlucken. Man bespritzte ihm Kopf und Stirn mit Wasser, um ihn wieder zu sich zu bringen. Auf einer Tragbahre wurde er nun zum Polizeibureau gebracht, wobei er die Beine nachschleppen liess. Er war übrigens während dieses Transports ganz bei sich und wollte sprechen, vermochte es aber nicht. Bei seiner Ankunft im Polizeibureau waren die Beine paralytisch; er war aber noch ganz bei sich, denn er gab dem Aufseher seine Adresse an.

Um $6^1/_4$ Uhr sah der Polizeiarzt den Kranken: er lag auf dem Rücken mit erhobenem Kopfe, er verstand die Anrede und wollte den Kopf dem Anredenden zudrehen, hob auch die Augenlider etwas, schien aber nicht sprechen zu können. Der Körper war vollkommen erschlafft und konnte sich nicht bewegen; hob man die Arme in die Höhe, so fielen sie sogleich wieder zurück, schienen aber doch nicht ganz ohne Gefühl zu sein; zwischendurch bewegte der Mann das linke Bein, aber wohl mehr krampfhaft als spontan: mehrmals kam ein fruchtloses Würgen; der Puls, das Athmen, die Temperatur zeigten nichts Abweichendes. Um 6 Uhr 50 Minuten schlug das Herz nur noch ganz schwach; die Pupillen reagirten nicht auf den Lichteinfluss; im Antlitze prägte sich das Herannahen des Todes aus. Dieser erfolgte auch um 7 Uhr, etwa $3^1/_4$ Stunde nach der Aufnahme des Giftes.

Section. — Ungemein viel flüssiges Blut entleert sich aus den äussern Bedeckungen des Schädels und aus dem Sinus longitudinalis. In die Gehirnhäute ist etwas Serum ergossen; die Lungen sind mit schwarzem flüssigen Blute strotzend gefüllt; das Blut im Herzen und in den Gefässen ist ebenfalls ganz schwarz und flüssig und führt kaum ein Paar kleine Gerinnsel; die Leber gesund, die Milz erweicht, die Nieren blutreich, aber gesund. Der Magen enthält einen Brei von grüner vegetabilischer aber roher Substanz, etwa 300 Gramme; dieselbe ähnelt der Petersilie, und verbreitet einen säuerlichen und schwach spirituösen Geruch. Die Schleimhaut des Magens ist sehr bluthaltig, namentlich im Magengrunde, wo sich zahlreiche Suffusionen eines schwarzen Blutes, wie eine Hand gross, unter dem Epithelium finden. Die Gedärme sind gesund, nur zeigt sich in der Schleimhaut eine schwache venöse Stase.

Jene Masse im Magen bestand hauptsächlich aus grünen Blättern und Blattrippen, die zwar grossentheils in einen Brei umgewandelt waren, hin und wieder aber auch der Wirkung der Zähne Widerstand geleistet hatten. Bennet nahm eine Untersuchung vor, der zu Folge sie von Conium maculatum abstammen mussten. Bei Zusatz von Aetzkali entwickelte sich der Schierlingsgeruch. Er liess die frische Pflanze dort sammeln, wo sie die Kinder geholt hatten, und der Vergleich derselben mit den im Magen gefundenen Resten bestätigte nur die Identität beider.

## Aconitum und Aconitin.

Die Vergiftungen durch Eisenhut oder Sturmhut (Aconitum napellus) reihen sich den Vergiftungen durch Schierling und durch Solaneen an. Auch sie können durch Missgriffe herbeigeführt werden, wie z. B. der Fall vorgekommen ist, dass Aconitwurzel anstatt Merrettig genommen wurde. In anderen Fällen war Tinctura Aconiti, die zum äusserlichen Gebrauche verschrieben wurde, in zu grosser Menge verschluckt worden. Die Abkochung und das Extract dieser Pflanze können ebenfalls bedenkliche Zufälle hervorrufen. Ueberdies sind in England auch böswillige Vergiftungen vorgekommen, die mit dem Pulver der Tubera Aconiti oder mit der Tinctur ausgeführt wurden.

Das wirksame Princip des Aconits ist ein Alkaloid, welches den Namen Aconitin erhalten hat; es ist ein fürchterliches Gift, das in seiner blitzschnellen Wirkung dem Nicotin und dem Coniin vergleichbar ist. Nach Pereira hätte $^1/_{50}$ Gran Aconitin eine ältere Dame fast getödtet, und A. Taylor fügt hinzu, dass 5 Milligramme oder $^1/_{10}$ Gran Aconitin hinreichen würden, einen Erwachsenen zu tödten. [Nach Headland vergiftet $^1/_{300}$ Gran eine Maus unter Entwickelung der charakteristischen Symptome, $^1/_{100}$ Gran einen kleinen Vogel; $^1/_{1000}$ Gran verursacht Prickeln und Gefühllosigkeit in der Zungenspitze und $^1/_{100}$ Gran, in Weingeist

gelöst und in die Haut eingerieben, bewirkt Gefühllosigkeit, die einige Zeit anhält.]

Die Tinctur der Aconitknollen ist schon in geringer Gabe tödtlich. Dr. Male in Birmingham starb an Aconitvergiftung durch 80 Tropfen Tinctur, die er innerhalb 4 Tagen auf 10 Male genommen hatte, so dass er bei der höchsten Dose nicht über 10 Tropfen hinaus gegangen war.

Die Wirksamkeit dieses Giftes schwankt jedoch je nach der Bereitungsweise. Meistens tritt aber die Wirkung sehr rasch ein, schon nach einigen Minuten, und der Tod kann innerhalb 3 Stunden eintreten.

[Wurzel, Samen und Blätter von Aconitum napellus sind giftig, besonders aber die Wurzel; nach Abfall der Blätter scheint die letztere am giftigsten zu sein. Alle Theile der Pflanze haben einen betäubenden brennenden Geschmack und erzeugen nach kurzer Zeit Prickeln an den Lippen und scharfes Brennen im Schlunde. A. S. Taylor (Die Gifte. III. p. 359) hat einen Fall, wo die Giftmischerin vor der Hinrichtung gestand, dass sie gepulverte Aconitwurzel mit Pfeffer gemischt und dann über das Gemüse gestreut hatte.]

[Die weissen Flocken des frisch gefällten Aconitins trocknen zu einer amorphen, glasglänzenden, farblosdurchsichtigen luftbeständigen festen Masse ein, die zerrieben ein weisses Pulver giebt. Dieses Aconitin ist geruchlos, von bitterem, hintenach scharfen und kratzenden Geschmacke; doch hat es nicht jene Tage lang anhaltende brennende Schärfe der frischen Herba aconiti, wodurch eine Betäubung der Zunge entsteht. Dem rohen Aconitin hängt jene Schärfe freilich noch sehr innig an; sie lässt sich nur durch wiederholtes Binden an eine Säure und durch Zerlegung des Salzes mittelst einer Basis beseitigen. Uebrigens wirkt das kaum noch scharf schmeckende Aconitin höchst giftig, gleich dem scharf schmeckenden (Ph. L. Geiger).]

[Aconitin schmilzt bei 85° C. und verliert dabei 25% Wasser (Hottot und Liégois); bei 120° C. beginnt es sich zu zersetzen. Nach Hottot und Liégois ist es kaum löslich in Wasser, nach Geiger löst es sich in 150 Th. kalten und in 50 Th. siedenden Wassers. Es ist leicht löslich in Alkohol, in Aether und in Chloroform. Die Lösungen reagiren alkalisch und sättigen die Säuren vollständig. Nach Husemann (Handb. d. Toxikologie S. 575) fällt Jodtinctur die Lösungen des Aconitins und seiner Salze kermesfarben, concentrirte Salpetersäure aber löst das Aconitin dunkelblau, später braunroth. Ebendaselbst verbreitet sich Husemann über die Einwirkung des Aconitin auf die Pupille.]

[Fr. Hübschmann (Schweiz. Wochenschrift f. Pharmacie, 26. Juni 1868) fand durchgreifende Unterschiede zwischen dem schweizerischen und englischen Aconitin. Das schweizerische schmeckt stark bitter, kaum etwas brennend, ist löslich in 2 Theilen Aether, 2,6 Th. Chloroform und 4,25 Th. Alkohol. Das englische schmeckt brennend, nicht bitter, löst sich erst in 100 Th. Aether, 230 Th. Chloroform und 20 Th. siedenden Alkohols. Er nennt das englische Präparat Pseudaconitin und behält nur für das schweizerische den Namen Aconitin.]

[Die Aconitinsalze sind unkrystallisirbar, von bitterem und scharfen Geschmacke, von sehr giftiger Wirkung. Sie lösen sich alle in Wasser und Weingeist. Die Lösung des salzsauren Aconitins wird gefällt durch Kali, kohlensaures Kali, Aetzammoniak; die Niederschläge sind wenig löslich im Ueberschusse der Alkalien. Auch Goldchlorid, Quecksilberchlorid, Schwefelcyankalium, Gerbsäure und Pikrinsäure fällen das Aconitin. Concentrirte Schwefelsäure färbt sich durch Aconitin erst gelblich, dann violettroth. Keine Fällung bewirken kohlensaures Ammo-

niak, doppeltkohlensaures Natron, phosphorsaures Natron, Platinchlorid. (H. Ludwig in Marquart's Lehrb. d. Pharm. 2. Aufl. Bd. 3. S. 819.)]

[Um den gerichtlich-chemischen Nachweis einer Aconitvergiftung aus der Untersuchung organischer Massen zu führen, muss man nach Husemann versuchen, wenn nicht etwa Pflanzentheile aufgefunden werden, deren botanische Kennzeichen sich benutzen lassen, das Aconitin abzuscheiden. Hierzu ist die Anwendung des Chloroforms zu empfehlen; doch dürfte sich die Methode von Stas ebenfalls bewähren.]

[Da die Reactionen des isolirten Alkaloids weder sehr empfindlich, noch sehr charakteristisch sind, so wird man ausser dem Geschmacke vielleicht auch physiologische Versuche zu Hülfe nehmen müssen, die bei der ausserordentlich heftigen Wirkung des Aconitins auf den Organismus nicht ohne Erfolg sein dürften. Headland empfiehlt hierzu ohne Weiteres den weingeistigen Auszug des Mageninhalts.]

Ueber Symptome und Verlauf der Aconitvergiftung bringt die nachstehende Beobachtung die nöthigen Aufschlüsse. Charakteristische anatomische Veränderungen bei Aconitvergiftung kennt man nicht.

## Beobachtungen.

### Vergiftung durch Aconit; Genesung. (Althill in Dublin quart. Journ. of med. Sciences. 1861.)

Ein erwachsenes mit Epilepsie behaftetes männliches Individuum hatte durch ein Versehen einen Esslöffel von einem 2 Unzen betragenden Linimente verschluckt, worin 10 Gramme Tinct. Aconiti enthalten waren. Das geschah um 7 Uhr 40 Minuten Morgens, und 2 Stunden darnach sah Althill den Kranken. Dieser hatte viel warmes Wasser genommen und empfand grosse Uebelkeit.

Etwa 10 Minuten vor Ankunft des Arztes war eine ungewöhnliche Müdigkeit eingetreten, die den Kranken zum Sitzen genöthigt hatte. Diese Müdigkeit bestand noch immer, verbunden mit dem Gefühle einer Beklemmung und Schwere, so wie mit dem Bedürfniss fortwährenden Gähnens. Ganz besonders klagte der Mann über trockne Hitze und Spannung, über ein Gefühl von Eingeschlafensein und Ameisenkriechen in der ganzen Haut: diese Empfindung hatte sich zunächst ein Paar Minuten nach dem Verschlucken des Gifts in den Beinen eingestellt, hatte aber rasch den ganzen Körper eingenommen, von unten nach oben fortschreitend. Die Pupillen waren nicht erweitert, die Bewegungen der Arme schienen aber nur träge zu erfolgen. Ueber Mund und Rachen klagte der Mann nicht. Althill fand bei seiner Ankunft einen ganz schwachen, fast verschwindenden Puls, zehn Minuten später aber war der Puls entschieden intermittirend. Das Intermittirende trat immer mehr hervor, und nach einiger Zeit war am Handgelenke kein Puls mehr fühlbar.

Der Kranke wurde in's Bett gebracht, und man suchte ihn durch Krüge zu erwärmen. Ein gerade zur Hand befindliches Brechmittel mit Senf wirkte nicht, auch als es wiederholt wurde, und der Zustand verschlimmerte sich immer mehr. Um $10^1/_2$ Uhr fühlte sich der Körper überall kühl an, namentlich aber Arme und Hände. Der Mann lag mit lividem Gesichte und geschlossenen Augen auf dem Rücken; er schien sich um nichts mehr zu bekümmern, was um ihn her vorgieng, ausgenommen dann, wenn sich Würgen einstellte und wenn er angerufen wurde. Das Bewusstsein jedoch fehlte nicht, er war frei von Delirien und gab auf mehrfache an ihn gerichtete Fragen richtige Antworten. Linkerseits war die Pupille etwas erweitert. Der Puls war an der Hand gar nicht, an der Schläfe kaum zu fühlen; das Herz contrahirte sich nur schwach, unregelmässig und intermittirend, der Herzstoss war kaum zu fühlen; die Herztöne dagegen hörte man ganz deutlich und mit ungewöhnlich hellem Tone. Auf Befragen klagte der Kranke nur über grosse Schwere im Kopfe und über Taubsein der Beine.

Bald nachdem zum zweiten Male das Brechmittel gegeben worden war, bekam der Kranke Kaffe und Branntwein, desgleichen Sinapismen in die Herzgrube und Magengegend, aber ohne wahrnehmbaren Erfolg. In Ermangelung anderer Arzneien — die nächste Apotheke war eine halbe Stunde weit — wurde auch ein Senfteig in den Nacken gelegt, woselbst der Kranke ein Fontanell hatte; dadurch wurde heftiger Schmerz und eine grosse Aufregung hervorgerufen, und der Puls an der Hand wurde wieder fühlbar.

Der Kranke bekam jetzt Liq. Ammonii aromaticus, den ein herbeigerufener benach-

barter Arzt mitgebracht hatte, und dadurch kam es zu reichlichem Erbrechen, was zu erleichtern schien. Gleichwohl versank er alsbald wieder in den frühern Zustand und hatte einen nicht zu bewältigenden Drang zu schlafen.

Gegen 11 Uhr stellten sich zum ersten Male schwache Zuckungen ein, die auch nur kurze Zeit anhielten, worauf wieder reichliches Erbrechen kam. Eine Viertelstunde später kam ein zweiter Anfall; die Zuckungen traten etwas stärker auf, als das erste Mal, hörten aber ebenfalls sehr bald wieder auf. Während dieses Anfalls befanden sich Kopf und Rumpf in leichter Streckung, die Hände und überhaupt die obern Extremitäten in Beugung, die Augen waren geöffnet und liessen die stark erweiterten Pupillen sehen, das Athmen war dabei erschwert und das Bewusstsein schien ganz gefehlt zu haben, da der Kranke beim Nachlassen des Anfalles der Meinung war, er habe geschlafen. Sein Urtheil fiel übrigens ganz richtig aus, nachdem er wieder zu sich gekommen war.

Das Taubsein der Haut, besonders an den Händen, im Gesichte, an den Waden peinigte den Kranken immer mehr; es verband sich damit das Gefühl von Spannung im Gesichte, so wie von Ameisenkriechen an den Lippen. Er war noch immer sehr erregt, klagte aber nicht über den Hals.

Nun stellte sich zum zweiten Male eine Periode der Ruhe ein, der aber ein noch entschiedeneres Schwächegefühl nachfolgte. Man griff von Neuem zu den reizenden Frictionen und zu Senfteigen, und gegen die Neigung zum Schlafen wurde eine Tasse Thee gegeben. Der Kranke hatte eine freiwillige Stuhlentleerung.

Zwanzig Minuten vor 12 Uhr kam ein dritter, noch weit stärkerer Anfall von Zuckungen. Die Finger und die Vorderarme standen in starker Beugung, und die Arme waren, wie beim Opisthotonus, anhaltend nach hinten gezogen. Dabei gewahrte man stark erweiterte Pupillen, eine livide Gesichtsfarbe und Aufhören der Athmung. Durch Frictionen und durch Herstellung künstlicher Respiration wurde der Mann, der am Ende des Anfalls todt zu sein schien, wieder zum Leben gebracht.

Er kam jetzt sehr rasch wieder zu vollem Bewusstsein und befand sich entschieden besser. Die Haut wurde wieder warm, man fühlte den Puls an der Hand und es kam nochmals Erbrechen. Die bisherigen Mittel wurden fortgesetzt.

Um $12^1/_2$ Uhr stellten sich die Zuckungen zum vierten Male ein; der Anfall war noch heftiger, als die vorhergehenden, die Erscheinungen waren aber ganz die nämlichen. Die Pupillen waren sehr erweitert, und alle Venen erschienen strotzend gefüllt. Diesem Anfalle folgte eine erschreckende Hinfälligkeit, und darnach änderte sich Alles. Der Kranke war im höchsten Grade aufgeregt und konnte kaum im Bette gehalten werden, die Muskelkraft schien eher zugenommen, als abgenommen zu haben. Dabei war der Puls besser, und die Haut fühlte sich warm an. Es stellte sich mehrmaliges Erbrechen ein. Das Taubsein der Waden, der Hände und des Gesichts peinigte den Kranken noch fortwährend; er war immer noch schlafsüchtig und zwischendurch sprach er auch wohl irre, die an ihn gerichteten Fragen beantwortete er aber ganz richtig.

Es währte noch drei Stunden, bis das zwischendurch eintretende Abfallen des Pulses, wogegen das bisherige reizende Verfahren in Anwendung gezogen werden musste, aufhörte. Um fünf Uhr bedeckte sich der Körper mit einem mässigen Schweisse und darnach besserte sich das Taubsein der Haut ganz entschieden. Zum ersten Male seit dem Eintritte der Vergiftung wurde Harn entleert. Es wurde etwas Bouillon gegeben, und um 10 Uhr konnten die Aerzte weggehen. Der Mann war jetzt ganz ruhig, er klagte nur noch über die Waden und über Schwere im Kopfe.

Am folgenden Tage klagte er auch noch über Waden und Kopf, so wie über eine Abspannung. Der Wadenschmerz besserte sich bereits am nächsten Tage, die Schwere im Kopfe dagegen zog sich noch 14 Tage hin.

## Pilze.

Die Vergiftung durch Pilze oder sogenannte Schwämme hat nur geringe Bedeutung für die gerichtliche Medicin. Indessen werden häufig genug Vergiftungserscheinungen beobachtet, weil thörichter Weise viele Menschen Pilze verzehren, ohne sie zu kennen, und weil die mancherlei giftigen Arten von den nichtgiftigen durch keine zuverlässigen Merkmale zu unterscheiden sind. Andererseits hat man sich in seltenen Fällen der Pilze wirklich zu verbrecherischen Zwecken bedient, indem entweder absichtlich giftige Pilzarten vorgesetzt wurden, oder indem ein

mineralisches Gift Pilzen beigemengt wurde, um auf diese Weise die Anwesenheit und die Wirkung des Giftes zu verstecken. Deshalb ist eine kurze Darstellung der Wirkung giftiger Pilze und der Erkennungsmittel dieser Vergiftung nicht zu umgehen.

Man beobachtet zweierlei Wirkungen von den Pilzen, die auch auf einen doppelten Giftstoff hinzuweisen scheinen, und diese Gifte können getrennt von einander vorkommen, oder sie können (was häufiger zu geschehen pflegt) in den verschiedenen Pilzarten gleichzeitig auftreten. Von den giftigen Pilzen beobachtet man vorwiegend ähnliche Erscheinungen, wie von hyposthenisirenden Giften, namentlich vom Arsen; meistens aber gesellen sich noch ähnliche Symptome hinzu, wie von betäubenden Giften. Letztere kommen in manchen Fällen allein vor. Man hat auch Fälle, wo mehre Personen zusammen anscheinend die nämlichen Pilze verzehrten, und wo gleichwohl ganz entgegengesetzte Wirkungen bei den einen und den anderen hervortraten. Uebrigens darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass selbst nichtgiftige Pilze zum Oefteren eine einfache Indigestion bewirken, die manchmal so stark hervortritt, dass der Anschein einer Vergiftung entsteht.

## Symptome und Verlauf der Vergiftung durch Pilze.

In der Regel kommen die ersten Vergiftungssymptome erst nach Ablauf einiger Stunden zum Vorschein, manchmal 6 bis 8 Stunden später, manchmal erst nach dem Essen, welches dem Genusse der giftigen Pilze gefolgt war, oder auch erst am nächstfolgenden Tage. Es ist vielleicht nur ein Schwindel mit allgemeiner Schwäche und Betäubtsein, verbunden mit einer besonderen Gesichtsstörung, so dass alles blau gefärbt erscheint. Meistens indessen stellt sich Uebelkeit, Brechneigung, wirkliches wiederholtes Erbrechen ein, das lange Zeit, selbst 40 bis 60 Stunden anhält, und dazu kommen häufige schwarze und blutige Stühle, verbunden mit Kolik und schmerzhaftem Tenesmus. Es schnürt den Kranken den Hals zusammen, sie haben viel Durst und gleich von Anfang an Magenschmerzen. Bald treten auch Nervenerscheinungen auf, Beängstigungen, Athmungsnoth, Ohnmachten, Schwere im Kopfe mit Schwindel und Stupor. Der Puls ist schwach, die Haut erscheint kühl und manchmal bläulich gefleckt, der Harnabgang ist unterdrückt. Die Vergifteten liegen in betäubtem Zustande da, oder sie werden von Delirien und Zuckungen befallen, und der Tod stellt sich innerhalb 2 bis 3 Tagen ein.

Meistens indessen nehmen diese Vergiftungen einen glücklichen Ausgang; war es zumal zu reichlichem Erbrechen gekommen, dann kann die Genesung manchmal ungemein rasch eintreten. Ein eigentliches Gegengift kennen wir übrigens noch nicht, und je nach den Indicationen des besonderen Falles wird man ein Brechmittel geben, oder Reizmittel, wie etwa Kaffe, oder allgemein beruhigende Mittel.

Die Vergiftungssymptome beschränken sich manchmal ganz und gar auf Erscheinungen, die vom Nervensysteme ausgehen. So führt Taylor die Beobachtung von Peddie (Edinb. med. and surg. Journ. XLIX. p. 200) an, der in drei Fällen nur die zuerst aufgeführten Störungen, nämlich unsichere Farbenperception, Schwindel, Stupor, Schwäche auftreten sah, die auch eine Zeit lang andauerten, ohne dass andere Symptome hinzukamen, namentlich keine gastrischen Erscheinungen. Man darf indessen diese Form der Vergiftung nicht als Narcotismus ansehen, wie es unter andern auch Peddie gethan hat; die betäubende Wirkung tritt darin ganz bestimmt hervor, und man hat sich vor Verwechselung mit

der narkotischen Wirkung zu hüten. Auf diesen Irrthum muss ich um so mehr hinweisen, weil selbst ein gründlicher Kenner der Pilze, der das zwiefache giftige Princip in denselben ganz bestimmt hervorgehoben hat, nämlich Dr. Letellier (Experiences nouvelles sur les champignons vénéneux, leurs poisons et leurs contrepoisons, par J. Letellier et Speneux. Paris, 1866) demselben verfallen ist.

## Anatomische Veränderungen.

Die Leichname der durch Pilze Vergifteten erleiden oftmals eine rasche Zersetzung. Stinkende Gase dehnen das Darmrohr aus. Im Magen findet man manchmal eine braune Flüssigkeit, aber auch wohl noch Reste der verzehrten Pilze. Die Schleimhaut im Magen und in den Dünndärmen erscheint bisweilen gleichförmig violett gefärbt; diese Färbung nimmt nach dem Blinddarme hin ab und verliert sich vollständig im Dickdarme, der ganz leer und dabei blass gefunden wird. Ecchymosen, oder auch wohl brandige Stellen trifft man hin und wieder im Magen und in den Gedärmen an.

Die Leber findet man manchmal sehr vergrössert, entfärbt und erweicht, die Milz sehr bluthaltig. Auch die Lungen sind strotzend mit Blut erfüllt. Das Blut ist dunkel und flüssig, auch im Herzen, das gleich den andern Geweben sehr welk erscheint.

### Chemische und botanische Kennzeichen der Vergiftung durch Pilze.

Seit länger denn einem halben Jahrhunderte ist man von vielen Seiten und mit Ausdauer bemüht gewesen, das wirksame Princip der giftigen Pilze zu isoliren und nach seinen charakteristischen Eigenschaften kennen zu lernen; allein bis heute hat die Wissenschaft noch nichts Zuverlässiges darüber zu Tage gefördert. Das rein Chemische ist beinahe noch vollständig zu ermitteln; trotz der sorgfältigen Untersuchungen von Bouillon-Lagrange, Braconnot, Vauquelin, Letellier, Payen, Gobley und Boudier steht es doch fest, dass in dem Augenblick, wo ich diese Zeilen niederschreibe, Niemand weiss, ob jenes wirksame Princip neutraler, saurer oder basischer Natur ist, ja nicht einmal, ob es ein flüssiger oder fester Körper ist. Bei dieser Lage der Dinge ist die Chemie ausser Stande, den Richter bei einer vorliegenden Pilzvergiftung aufzuklären. Aber von einer anderen Seite her kann der Sachverständige bei seinen Nachforschungen Aufschluss erwarten.

In einer Abhandlung über Pilze, die im December 1864 von der kaiserlichen Akademie der Medicin mit dem Orfila'schen Preise gekrönt wurde, seitdem als besondere Schrift (Des champignons au point de vue de leurs caractères usuels, chimiques et toxicologiques. Paris, 1866. 131 p. Avec deux Planches lithographiées.) erschienen und von Th. Husemann (1867) in's Deutsche übertragen worden ist, hat Emile Boudier, Apotheker zu Montmorency (Seine-et-Oise) die Gewebe und Organe mehrer Pilzarten genau beschrieben und durch schöne Abbildungen erläutert. Er hat dazu die am häufigsten vorkommenden und als giftig bekannten Pilze genommen, namentlich Amanita bulbosa (var. citrina), Amanita muscaria, die Russulaarten, die Lactarii u. s. w. Es bedarf nur eines Blicks auf die beigegebenen zwei lithographischen Tafeln, um wahrzunehmen, dass jeder Art eine besondere Anordnung der Basidien und Sporen entspricht, auch dass jedes der beiden letzteren

Organe durch besondere Form und Grösse sich unterscheidet. Ferner sind die Gewebe der essbaren wie der giftigen Pilze sehr schwer verdaulich, besonders im jugendlichen Zustande, wo sie gewöhnlich viel fester sind, als die völlig ausgewachsenen. Die Sporen namentlich widerstehen dem Verdauungsprocesse lange Zeit, wie Boudier ermittelt hat; diese Sporen aber sind in ungeheuer grosser Menge da, bei einem einzelnen ausgewachsenen Pilze mehre Millionen, und das erleichtert ihre Aufsuchung im Verdauungskanale, in den erbrochenen Massen und in den verdächtigen Speisen, worüber sich Boudier folgendermaassen ausspricht:

„Ich habe mich vielfach davon überzeugt, dass die Pilze die Kochung und selbst bis zu einem gewissen Grade den Verdauungsprocess ertragen, ohne dass die Natur ihrer Gewebe dadurch eine auffällige Aenderung erleidet. Die Sporen vornemlich widerstehen vollständig, wenn sie mit Wasser oder mit fetten Körpern gekocht werden, oder wenn sie dem Verdauungsprocesse unterliegen. Auch bei sorgfältigster Prüfung habe ich keine Unterschiede zwischen den frischen und zwischen den gekochten Sporen finden können. Die Versuche habe ich angestellt mit Agaricus campestris, Lactarius deliciosus, Russula emetica, Amanita bulbosa, Amanita muscaria und Boletus edulis. Sie zeigten mir immer dieselbe Form, dieselbe oder doch nahezu dieselbe Grösse, die nämliche Färbung, ja ich könnte fast sagen, die nämlichen inneren Tröpfchen, obgleich diese, wie bekannt, sehr veränderlich sind. Im Pilzparenchym erleidet Form und Grösse der Zellen ebenfalls keine Veränderung; nur besitzen sie nicht mehr die Saftigkeit der normalen Zellen, sie sind mehr oder weniger zusammengefallen, auf verschiedene Weise gefaltet und zeigen im Innern eine Menge sehr zarter gelblicher Granulationen, die ohne Zweifel durch die Hitze geronnene Eiweisspartikelchen sind. Es fällt nicht schwer, ihre Natur und ihre Form zu erkennen. Auch die Basidien sind wenig verändert und bestimmt erkennbar; sie haben noch ihre Sterigmata. Sie sind immer reichlicher mit Granulationen erfüllt, als im frischen Zustande und man bemerkt, dass viele ihrer Tröpfchen sich zusammengeballt haben und grössere Tropfen bilden, als man in den normalen Basidien wahrnimmt. Aber man erkennt auch immer noch sehr zarte Granulationen. Die Tröpfchen gehören ohnstreitig den fetten Substanzen an, die Granulationen den geronnenen Eiweissstoffen."

Ohne sich mit chemischen Reactionen abzumühen und mit einer Analyse, welche resultatlos bleiben würde, weil die wirksamen Principien der giftigen Pilze bei dem gegenwärtigen Zustande unserer Kenntnisse nicht isolirt werden können, braucht der mit der Untersuchung einer Pilzvergiftung Beauftragte nur ausschliesslich die mikroskopische Untersuchung der Flüssigkeiten des Verdauungskanals, der Stuhlentleerungen, der erbrochenen Massen, der Nahrungsmittel vorzunehmen, desgleichen auch, wenn irgend möglich, der beim Zubereiten der Pilze für die Küche abgefallenen Theile, die sich etwa in der Behausung des Opfers finden. Wenn z. B. der giftige Pilz selbst nicht aufzufinden ist, dagegen aber in einem mit Beschlag belegten Nahrungsmittel, oder in den entleerten Massen pflanzliche Theile entdeckt werden, welche die anatomischen Charaktere der Pilze an sich tragen, namentlich die zarten Fäden und grossen verlängerten Zellen, wodurch die Amaniten sich kennzeichnen; wenn ferner in den durch ein weitmaschiges reines Leinen gepressten Flüssigkeiten oder in den Waschwassern der breiigen Masse bei der mikroskopischen Untersuchung kurzbirnförmige Sporen mit hervortretender Spitze [dem Hilus der Spore] und von der Grösse und vom Habitus der Sporen der Amanita

bulbosa vorkämen, dann läge eine grosse Wahrscheinlichkeit vor, dass eine Vergiftung durch diesen Pilz stattgefunden hätte, welche Wahrscheinlichkeit sich zur Gewissheit erhöhen würde, wenn in den von der Zubereitung der Speisen stammenden Abfällen organische Theile vorgefunden würden, welche die Farbe und vielleicht noch andere Charaktere dieser Art erkennen liessen.

Aus diesem Grunde mögen die nachfolgenden Abbildungen, welche den beiden Tafeln der Boudier'schen Schrift entlehnt sind, als Hülfsmittel bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen hier einen Platz finden.







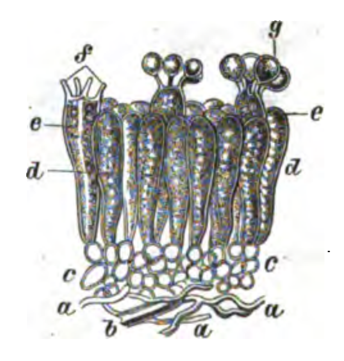
Zellgewebe im Hute der Amanita bulbosa (var. citrina). — a, a, a, a zarte Fäden; b, b, b, b, b grosse cylindrische Zellen.

Fig. 21.




Zellgewebe im Hute der Amanita bulbosa, nach erfolgter Kochung. — a, a, a, a grosse cylindrische Zellen, zusammen gefallen und mit Körnchen von geronnenem Eiweiss erfüllt; b, b, b, b zarte Fäden; c, c Sporen.

Fig. 22.




Hymenium und subhymeniales Gewebe der Amanita bulbosa. — a, a, a zarte Fäden des Parenchyms; b grosse cylindrische Zelle; c, c kurze Zellen des subhymenialen Gewebes; d, d sterile Basidien; e, e fertile Basidien; f Sterigmate; g Sporen.

Fig. 23.

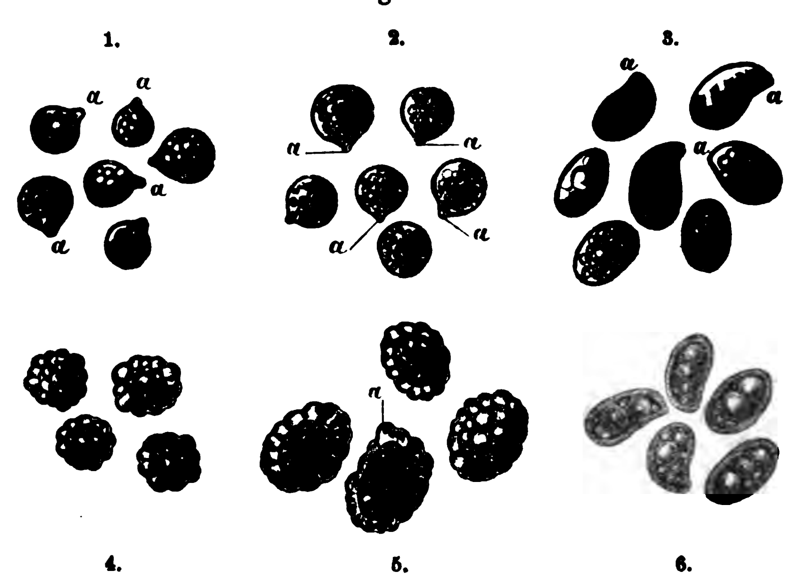



Basidien der Amanita bulbosa, nach erfolgter Kochung. — a, a subhymeniales Gewebe; b, b fertile Basidien; c, c Sterigmate; d Spore.

## Beobachtungen von Pilzvergiftung.

Ich führte bereits an, dass Pilzvergiftungen keineswegs immer blos durch Unklugheit und Unwissenheit zu Stande kommen, sondern auch wohl von verbrecherischer Hand hervorgerufen werden. Ich kenne zwei solche Fälle. Den einen erzählt Galtier (Traité de Toxicologie. T. II. p. 572). Hier bereitete eine Frau ihren drei Kindern, die im Alter von 8 bis 10 Jahren standen, ein Gericht Pilze, von denen sie wusste, dass sie giftig waren, und zwei von den Kindern starben. Das Verbrechen wurde übrigens entdeckt und die Frau bestraft. Der andere Fall ist mir selbst vorgekommen. Ein Dienstmädchen nämlich wollte ihre Herrin vergiften, aber die Sache so machen, als wäre der Tod durch einen blossen Zufall herbeigeführt worden; sie benutzte dazu ein Gericht aus gewöhnlichen Pilzen, dem sie Arsenik zugesetzt hatte. Der Tod erfolgte binnen 20 Stunden.

Fig. 24.




Sporen verschiedener Pilzarten, woran a das Spitzchen oder den Hilus bezeichnet:
1. Amanita bulbosa (var. citrina).
2. Amanita bulbosa (var. alba).
3. Amanita muscaria.
4. Russula emetica.
5. Lactarius deliciosus.
6. Agaricus campestris; reife Sporen.

Als Erläuterung der voranstehenden Beschreibung möge noch die Mittheilung einer Doppelvergiftung folgen, welche zufällig durch eine von jenen Pilzarten hervorgerufen wurde, die vorzugsweise Vergiftungen herbeizuführen pflegen.

## Tödtliche Vergiftung zweier Personen durch Agaricus bulbosus. (Lionet in Gazette des hôpitaux. 1840.)

Die 40jährige Frau B. mit ihrer 20jährigen Tochter wohnte seit ein Paar Tagen im Dorfe Saintry bei Corbeil; sie sammelten Agaricus bulbosus, womit sie sich ein beinahe vollständiges Mittagsmahl herrichteten. Ein Paar Stunden nach dem Essen wurde die Tochter so schwindelig, als hätte sie Opium genommen. Man verabreichte ihr Kaffe. Die Nacht bis 3 Uhr Morgens verging ziemlich ruhig; da erwachte sie wieder mit Kolik und mit Erbrechen, und man gab ihr nochmals Kaffe. Der herbeigerufene Arzt traf sie um 8 Uhr im Bade. Die Mutter, die der Badenden beistand, fing an, auf gleiche Weise zu leiden. In den entleerten Massen war nichts von Pilzen zu bemerken. Es wurde Brechweinstein verordnet. Darnach Fortdauer des Erbrechens, jedoch seltener eintretende Stuhlentleerungen. Die Zunge weder dürr noch kalt, Durst mässig, der Leib weder gespannt noch schmerzhaft, die Temperatur des Körpers und der Puls normal, die Physiognomie nicht verändert. Die Mutter hatte mehrmals Harn gelassen, bei der Tochter dagegen stockte die Harnentleerung seit dem Verzehren der Pilze. Das Bewusstsein war bei beiden ganz ungestört, denn sie sprachen ganz heiter von ihren Vergnügungen im Seebade, von ihren Plänen u. drgl.; nur brachte das Erbrechen zwischendurch eine Störung in die Unterhaltung. Ueberhaupt schien der Zustand derselben in keiner Weise bedenklich.

Um 6 Uhr Abends war der Durst sehr stark und liess sich nur vorübergehend durch viel kaltes Getränk etwas beschwichtigen. Das Erbrechen kam nicht mehr so oft, es war aber mehr angreifend, und ihm folgte grosse Hinfälligkeit bis zum Ohnmächtigwerden; die Gliedmaassen fühlten sich kühl an und ihr Gefühl war abgestumpft; die untern Gliedmaassen und die Lendengegend waren zwar wie eingeschlafen, aber doch empfindlich; der Blick der Augen erschien unsicher, Lippen und Zunge fühlten sich kühl an. Mutter und Tochter verhielten sich theilnahmlos gegen einander.

Um 11 Uhr wurden 30 Blutegel ad anum verordnet, eiskaltes Getränk und Ol. Amygdalarum dulcium. Entschiedene Besserung war darnach nicht eingetreten, nur scheinbar etwas mehr Ruhe, die aber durch Seufzer, durch Erbrechen und das Bedürfniss zu trinken unterbrochen wurde.

Am Morgen, etwa 36 Stunden nach dem Verzehren der Pilze, liess das Erbrechen bei der Mutter nach, sie war aber noch gleich leidend und wünschte noch ferner erbrechen zu können. Die Tochter war ruhiger und erbrach noch immer.

Im Verlaufe des Tages steigerten sich die Krankheitserscheinungen und es trat die vollständigste Gleichgültigkeit ein. Dabei heftiger Durst, Abnahme der Sehkraft, Störung des Gedankenganges, hippokratisches Gesicht. Bei der Tochter starrten die Augen, das Sehvermögen war gestört, und der Puls behielt zwar seinen regelmässigen Rhythmus, wurde aber langsamer; während des Todeskampfes murmelte sie die Namen lieber Personen vor sich hin.

Auch bei der Mutter zeigten sich gegen Abend die Augen eingesunken, Lippen und Zunge kühl und bläulich, wie bei Cholerakranken, der Puls kaum fühlbar, die Herzschläge schwach, aber immer noch regelmässig. So dauerte es bis 6 Uhr Morgens, wo sie ebenfalls starb.

Brechweinstein, Syrupus aethereus, aromatischer Thee, Milch, Eiweisswasser, Bordeaux und Frontignan waren sogleich wieder ausgebrochen worden. Trockne Frictionen, Einreiben von Kampherspiritus, Sonneneinwirkung hatten keine Reaction hervorgerufen. Potio Riveri, mit 10 Tropfen Laudanum versetzt, schien mehr zu schaden als zu nutzen. Verschlucken von Eis und erweichende Ueberschläge schienen etwas zu beruhigen.

Ein Mädchen hatte ein Paar Stückchen von den rohen Pilzen probirt; bei ihm kam es erst nach 16 Stunden 8 bis 10 Mal zum Erbrechen, ohne dass ein bedeutendes Unwohlsein eintrat. Ein anderes Mädchen hatte etwas von den gekochten Pilzen genossen; bei diesem traten erst nach zwei Tagen beunruhigende Erscheinungen auf.

# Curare.

Dieses furchtbare amerikanische Gift, worüber Claude Bernard unter Anderen so schöne Versuche angestellt hat, wurde neurer Zeit auch zu therapeutischen Zwecken benutzt, und es wäre nicht unmöglich, dass diese subtile und im Ganzen noch wenig bekannte Substanz auch zur Ausführung von Verbrechen herbeigezogen würde. Ich will deshalb den möglichen Vorkommnissen der praktischen gerichtlichen Medicin vorgreifen, und bereits an dieser Stelle der Curarevergiftung ein Paar Seiten widmen.

Das Thatsächliche entnehme ich einer ausgezeichneten Abhandlung (Étude médico-légale sur le Curare in Ann. d'hyg. publ. et de méd. lég. 1866. XXVI. p. 155), welche Auguste Voisin, Arzt in Bicêtre, in Verein mit Henry Liouville veröffentlicht hat. Sie stützen sich auf Versuche, an denen sich auch einer von den Verfassern dieses Buches mitbetheiligt hat. Ganz wörtlich mögen deshalb die in jener Abhandlung niedergelegten Ansichten mitgetheilt werden.

„Wir erachteten es für nöthig, auf eine grössere therapeutische Verwerthung dieser wirksamen Substanz hinzuwirken, die bei besserer Bekanntschaft sich doch recht nutzbar bewähren dürfte, andererseits aber auch die Mittel herbeizuschaffen, um nöthigen Falles die Anwesenheit dieses Giftes im Körper mit Bestimmtheit nachweisen zu können. Physiologisch war bereits dargethan worden, dass Curare im Harne eliminirt wird; dasselbe hatten auch unsere vorläufigen Versuche, unsere chemischen Untersuchungen, desgleichen auch die zahlreichen Fälle bestätigt, wo wir den Harn von Kranken, die Curare bekommen hatten, auf Thiere einwirken liessen. Wenn aber auch dem Gerichtsarzte hierdurch eine Bahn für die Untersuchung eröffnet ist, so kann man doch damit nicht auskommen, denn das Material zur Betretung dieses Weges kann gänzlich fehlen, und überdies bietet auch dieses Verfahren keine vollkommene Sicherheit, da das Resultat der chemischen Untersuchung verschieden ausfallen kann, je nachdem der Harn in dem einen oder dem andern Zeitmomente entnommen wurde, nicht minder aber auch je nach der angewendeten Giftmenge. Das Gift kann nämlich in so geringer Menge eingewirkt haben, dass es gar nicht aufgefunden werden kann, wo es dann freilich auch nicht tödten wird; oder es kann so intensiv einwirken, dass das Individuum bereits zu Grunde gegangen ist, bevor noch das Gift von den Nieren aus zur Blase gelangen konnte.

„Wir mussten uns deshalb nach einem dem Wechsel weniger unterworfenen Verfahren umsehen und uns an die inneren Organe halten. Wir haben die bei anderen Giften bewährte Methode auch beim Curare in Anwendung gezogen.

Fig. 25.



Irdenes Geschirr für Curare.

„Zu unseren Versuchen benutzten wir Carrey-Curare, so benannt nach dem bekannten Reisenden und Schriftsteller E. Carrey, durch dessen Gefälligkeit wir dasselbe erhielten. Dasselbe kommt von Ticunas, an den Ufern des Amazonenstroms, und ist in kleinen irdenen Geschirren (Fig. 25) enthalten; beim Zerreiben verbreitet es einen starken Geruch, ähnlich jenem der giftigen Solaneen.

„Dasselbe wirkt in hohem Grade giftig; die Minimaldose zur Vergiftung eines kräftigen

5 Pfunde schweren Kaninchens beträgt 3 Milligramme. Dieses geringe Quantum, dem ein Kaninchen erliegt, würde jedoch auf einen erwachsenen Menschen nicht in dieser Weise wirken; die therapeutische Minimaldose für diesen ist 15 Centigramme. Diese beiden Dosen differiren freilich ganz gewaltig. Um ein nutzbares Material zu bekommen, mussten wir versuchen, einem zu tödtenden Thiere eine so grosse Dose beizubringen, dass ein Mensch deren Einwirkung empfunden haben würde; wir entfernten uns unter dieser Bedingung am wenigsten von dem vorgesteckten Ziele.

„Zwei Kaninchen wurden durch unser Carrey-Curare getödtet: das eine verschied ganz plötzlich, als ihm 13 Centigramme subcutan injicirt wurden; das andere wurde durch 10 Centigramme getödtet, erlag aber langsamer, weil wir durch Anwendung von Ligaturen und Rollbinden die Absorption des Giftes verzögerten.

„Die hauptsächlichsten Eingeweide wurden herausgenommen und von Z. Roussin selbst nach der einfachsten und sichersten Methode behandelt, derjenigen der wiederholten Waschungen mit destillirtem Wasser und Weingeist von 95°. Die Eingeweide eines jeden der beiden Kaninchen wurden fein zerschnitten und in die Form eines Breies gebracht, jeder Brei aber kam für sich in einer Porzellanschale auf das Wasserbad.

„Die völlig eingetrockneten Organe wurden durch mehre aufeinander folgende Behandlungen mit reinem Weingeist von 95° erschöpft. Die vereinigten weingeistigen Flüssigkeiten wurden filtrirt und im Wasserbade abgedampft; dann wurde der Rückstand in kaltem Wasser aufgenommen und filtrirt, das Filtrat aber nochmals abgedampft. Dieser neue Rückstand wurde ein zweites Mal dieser doppelten Behandlung unterworfen und schliesslich in ein Paar Cubikcentimetern destillirten Wassers wieder aufgelöst.

„Die von diesen beiden Operationen stammenden Lösungen, von 5 bis 7 Grammen Gewicht, waren braun gefärbt und völlig klar. Damit haben wir bei zwei Kaninchen und 4 Fröschen subcutane Injectionen vorgenommen, wobei sich die folgenden Resultate herausstellten.

„Wendet man das bekannte chemische Verfahren an, auf welches nicht wieder eingegangen zu werden braucht, so erhält man durch Behandlung der Eingeweide eines Vergifteten (Leber, Nieren, Milz, Lungen und Herz) einen klaren durchsichtigen Rückstand, der in seinem kleinen Volumen durch die chemischen Reagentien so gut, wie durch physiologische Versuche geprüft werden muss, da beide einander controliren. Ist es Curare, so liefert dieser Rückstand keine chemischen Reactionen, aus denen mit Bestimmtheit ein Aufschluss zu entnehmen wäre. Sie können aber zur Aufsuchung von Zucker im Harne des Opfers und zur Aufsuchung von Curarin Veranlassung geben, wenn dieses Alkaloid in Anwendung gekommen war. Davon weiterhin."

### Nachweis der Curarevergiftung durch das physiologische Experiment.

„Wenn nur Curare einwirkte, so muss das physiologische Reagens in Anwendung gezogen werden, nämlich subcutane Injectionen bei verschiedenen Thieren, als Hunden, Kaninchen, Fröschen.

„Wird ein Theil jenes Rückstandes, oder wird der gesammte Rückstand auf die genannte Weise injicirt, so zeigen sich ganz ähnliche Erscheinungen, wie bei directer Curarevergiftung eines solchen Thieres: Unbeweglichkeit und Unvermögen zu entfliehen, oder wenigstens grosse Erschwerung der Flucht, weil fast augenblicklich eine Lähmung der Hin-

terbeine eingetreten ist; Zusammenschaudern, allgemeine jedoch nur schwache klonische Krämpfe, hier und da Erzitterungen, die successiv alle Körpergegenden befallen; immer mehr zunehmende Unbeweglichkeit, so dass das Thier die gegebene Stellung nicht zu ändern im Stande ist und sich im Zustande vollständiger Abspannung befindet; Zunahme der Athmungs- und Circulationsfrequenz, manchmal verbunden mit Irregularität dieser Functionen, die zuletzt ganz stürmisch werden, wenn der Tod herannaht; ferner Exophthalmus auf beiden Seiten, Röthung der Conjunctiven, vermehrte Thränenabsonderung, rascher Wechsel des Pupillenstandes bis zu den Extremen hin, Zunahme der Temperatur in den innern Theilen (Mastdarm und Scheide) sowohl, wie an den peripherischen (Ohren und Gesicht), Tod durch Cessiren der Respiration.

„Geht das Thier durch die Injection nicht zu Grunde, weil der Curaregehalt des Rückstandes zu unbedeutend ist, oder weil das Thier stärkeren Widerstand leistet, dann nehmen die zuerst beschriebenen Symptome nicht weiter an Intensität zu, sie erhalten sich aber längere Zeit, meistens nach zwei bis drei Stunden kann das Thier wieder auf den Beinen stehen, und weiterhin bleibt es frei.

„Wird das abgestandene Thier ungesäumt geöffnet, so gewahrt man, dass das Herz noch immer fortschlägt. Bei kleineren Thieren, namentlich bei Fröschen, antworten die motorischen Nerven nicht mehr auf den elektrischen Reiz, während die Muskeln ihre elektrische Contractilität noch unverändert besitzen. Bei grösseren Thieren sollen nach Vulpian und Pelikan in dieser Beziehung einige Abweichungen vorkommen. Die sensibeln Nerven verhalten sich dabei wie gewöhnlich.

„Hierauf hat sich die Diagnose zu stützen, denn die nun noch zu erwähnenden chemischen Reactionen haben allerdings einen sehr untergeordneten Werth.“

### Chemische Untersuchung der Curarevergiftung.

„Wir haben nur wenig über die chemischen Reactionen zu sagen, welche dazu dienen können, die Gegenwart von Curare darzuthun. Wir brauchen nicht wieder darauf zurückzukommen, dass der Harn der Vergifteten und des Versuchsthiers auf Gehalt an Zucker untersucht werden muss; dieser Zuckergehalt gehört zu den hervorstechendsten Erscheinungen bei Curare-Vergiftung, die man immer zu constatiren suchen muss.

„Unsere in dieser Beziehung angestellten Versuche stimmen durchaus mit jenen der Physiologen, namentlich mit denen von Claude Bernard. Wir haben Zucker im Harne von Kranken gefunden, die mittelst subcutaner Injectionen oder in Klystiren Curare erhalten hatten. Aber dieser Zucker erscheint erst etwa 2 Stunden nach Einführung des genannten Arzneimittels.

„Hat die Vergiftung mit gut zubereitetem Curarin stattgefunden, dessen Energie nach Preyer fast ohne Gleichen ist, dann vermag die Chemie allerdings nützliche Beihülfe zu leisten, die aber für sich allein nicht ausreichend ist.

„Wir kennen bis jetzt folgende Reactionen auf Curarin: 1) Reine concentrirte Schwefelsäure soll dasselbe blau färben. Diese ausgezeichnete Reaction, wenn sie sich bestätigt, würde das Curarin bestimmt vom Strychnin unterscheiden. 2) Salpetersäure soll das Curarin purpurn färben. 3) Chromsaures Kali mit etwas Schwefelsäure verrieben soll es violett

färben. Die beiden letzteren Charaktere jedoch kommen dem Curarin und Strychnin gemeinschaftlich zu.

„Man sieht also, dass durch die chemische Untersuchung bis jetzt keine so zuverlässigen Anhaltspunkte zu gewinnen sind, wie bei der Aufsuchung anderer Gifte von trauriger Berühmtheit; aber sie darf deshalb doch nicht unterlassen werden, denn sie findet ihre Controle und ihre Stütze im physiologischen Experimente.

„Um also bei der praktischen Anwendung stehen zu bleiben, so wird, wenn in einem zu untersuchenden Rückstande die gemeinschaftlichen Reactionen des Curarins und des Strychnins auftreten, dessen Injection bei einem Thiere vorzunehmen sein, wobei dann wissenschaftlich feststehende Zeichen auftreten, die eine feste Ueberzeugung begründen können.

„Im physiologischen Experimente ist somit dem Gerichtsarzte, dem die Untersuchung einer Curarevergiftung obliegt, bis jetzt das schätzbarste Reagens geboten, und dürfen wir uns dahin aussprechen, dass die Wissenschaft eine verbrecherische Anwendung des Curare zu entdecken im Stande ist.“

## Chloroform.

Die nur kurz zu berührende Chloroformvergiftung ist ganz verschieden von der Chloroforminhalation, auf die an diesem Orte nicht weiter einzugehen ist, da sie in gerichtsärztlicher Beziehung nur insofern Interesse bietet, als der dazu greifende Arzt für ihre Anwendung verantwortlich sein kann und als sie auch wohl in seltenen Fällen in selbstmörderischer Absicht benutzt wird. Wir haben es hier bloss mit dem innerlich genommenen flüssigen Chloroform zu thun, das, wenn die therapeutische Dose überschritten wird, wie ein betäubendes Gift wirkt. Es lässt sich nicht gut angeben, bei welcher Dose Vergiftungserscheinungen auftreten; denn es wechselt dieselbe bei verschiedenen Individuen. Man kennt Fälle, wo schon 4 Gramme Chloroform, innerlich genommen, Vergiftungssymptome hervorriefen; andererseits aber sind auch Fälle bekannt, wo 60 Gramme genommen wurden, ohne dass der Tod davon eintrat. Taylor gedenkt selbst eines ihm von Jackson in Sheffield mitgetheilten Falles, wo ein Mann 120 Gramme flüssiges Chloroform verschluckt hatte, wornach allerdings recht heftige Symptome auftraten, und der gleichwohl binnen fünf Tagen sich wieder in Genesung befand.

### Symptome und Verlauf der Chloroformvergiftung.

Wird Chloroform innerlich genommen, so treten dessen Wirkungen sehr rasch hervor; es dauert nicht über 10 bis 20 Minuten. Die Personen werden schwindelig, die Gedanken gehen ihnen aus, sie verfallen in eine tolle Trunkenheit, worauf dann Koma und vollständige Unempfindlichkeit nachfolgen. Die Respiration ist stertorös, die Pupille erweitert; die Vergifteten knirschen mit den Zähnen, ihr Athem riecht nach Chloroform; der Puls ist selten und schwach, die Haut kühl; Zuckungen durchfahren den ganzen Körper, ja es kommt zu einem epileptiformen Anfalle, und so kann innerhalb ein Paar Stunden der Tod eintreten. Meistens jedoch kommen die Vergifteten langsam wieder zu sich und Erbrechen stellt sich ein. Die Personen behalten mehre Tage lang einen Schmerz im Halse und Schmerzen im Unterleibe, manchmal sind sie icterisch, sie

haben Husten und einen leichten Bronchialkatarrh, zuletzt aber tritt Genesung ein. Weiterhin sollen einige Fälle von Vergiftung durch flüssiges Chloroform dies näher darlegen.

## Anatomische Veränderungen.

Mir sind keine Sectionen von Individuen bekannt, die an innerlich genommenem Chloroform verstorben waren. Indessen kennt man doch einige Thatsachen, aus denen man auf eine gewisse Analogie der anatomischen Veränderungen bei wirklicher Chloroformvergiftung und bei durch Chloroforminhalation Gestorbenen schliessen muss.

Die Leichen unterliegen der Fäulniss nicht so rasch wie gewöhnlich, die Todtenstarre erhält sich länger. Der Körper hat ein bleiches Aussehn und zeigt nur vereinzelte bläuliche Flecken; man bemerkt aber nichts von grossen Todtenflecken. Im Gesichte drückt sich vollständige Ruhe aus, die Pupillen sind erweitert. Die Gewebe verbreiten meistens einen Chloroformgeruch.

Das Chloroform wirkt örtlich reizend auf die Theile, mit denen es in Berührung kommt, und so hinterlässt es im Oesophagus und im Magen mehr oder weniger deutliche Spuren, ja bei Thieren hat man sogar eine Entzündung der Schleimhaut finden können. Die Lungen sind stark mit Blut erfüllt. Das Herz erscheint immer schlaff und weich, ist bald leer, bald mit schwarzem flüssigen oder doch kaum geronnenen Blute gefüllt. Im centralen Nervenapparate und in den übrigen Organen findet sich nichts Besonderes vor. Nur ausnahmsweise begegnet man einer schwachen Gehirncongestion.

### Chemische Kennzeichen der Vergiftung durch flüssiges Chloroform.

Das Auffinden des Chloroforms in den Organen eines Leichnams hat keine besonderen Schwierigkeiten. Um das Wesentliche dieser chemischen Untersuchung und den Mechanismus des betreffenden Verfahrens zu verstehen, müssen erst kurz die Haupteigenschaften dieser Substanz dargelegt werden.

Das Chloroform ($= C^2HCl^3$) ist eine sehr bewegliche farblose Flüssigkeit von ätherischem und lieblichen Geruche, wenn es völlig rein ist; sein Geschmack ist stechend, erfrischend und süss. Seine Dichtigkeit bei 18° C. = 1,49. Es siedet bei 62° C. Es lässt sich nur schwierig durch Berührung eines flammenden Körpers entzünden; doch kann man es zum Brennen bringen, wenn es von einem Baumwollendochte aufgesaugt und einer brennenden Kerze genähert wird: seine Flamme besitzt an den Rändern eine grüne Farbe und verbreitet stechendsaure Dämpfe von Chlorwasserstoffgas. Im Wasser löst sich nur eine geringe Menge Chloroform; diese Lösung sckmeckt jedoch angenehm süss. Aether und Alkohol lösen es in allen Verhältnissen.

Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure greifen das Chloroform bei gewöhnlicher Temperatur nicht merklich an. Schwefelwasserstoff verwandelt das feuchte Chloroform nach und nach in eine krystallinische weisse Substanz, die Knoblauchsgeruch verbreitet. Eine wässrige Lösung von Kalihydrat greift das Chloroform nicht merklich an, eine alkoholische Lösung desselben wirkt hingegen mit Energie auf dasselbe und verwandelt es in Ameisensäure und Salzsäure, welche beide sich mit dem Kali verbinden.

Die Rothglühhitze zerlegt die Dämpfe des Chloroforms augenblick-

lich. Wenn zum Erhitzen der Dämpfe ein Porzellanrohr genommen wird, so setzt sich Kohlenstoff ab und es entweicht Chlorwasserstoffgas, gemengt mit Chlorgas und einer kleinen Menge Chlorkohlenstoffdampf. Enthalten die Dämpfe des Chloroforms Wasserdampf beigemengt, dann setzt sich kein Kohlenstoff ab und alles Chloroform verwandelt sich in Chlor, Chlorwasserstoff, Kohlenoxyd- und Kohlensäuregas. Auf diese letztere Reaction gründet sich die Methode zur Nachweisung des Chloroforms.

Aus einer neueren Arbeit von Ludger Lallemand, Maurice Perrin und Duroy (Du rôle de l'alcool et de anesthésiques dans l'organisme. Paris, 1860), die von der Pariser Academie der Wissenschaften gekrönt worden ist, ergiebt sich, dass die anästhetischen Mittel und namentlich das Chloroform in den Organen weder umgewandelt noch zerstört werden, vielmehr in den Organen und den Nervencentren mehr oder weniger lange verweilen. In Folge dessen hat man sie auch in diesen letzteren aufzusuchen. Diese Widerstandsfähigkeit der Anaesthetica gegen jede Zersetzung im Innern des Organismus wird freilich für den Alkohol bestritten, der sich in Berührung mit Luft und porösen organischen Materien so leicht umwandelt und oxydirt, scheint dagegen für das Chloroform ausser Zweifel gestellt zu sein. Wie wir weiter oben sahen, äussern die energischsten chemischen Agentien, wie wässrige Kalilauge, Schwefelsäure, auch selbst concentrirte Salpetersäure u. s. w. keine Wirkung auf diesen Körper und darf es daher nicht überraschen, wenn er auch innerhalb des Organismus die nämliche Immunität bewahrt. Die folgende Tabelle zeigt übrigens, in welchem Verhältnisse die Anaesthetica sich im Innern der verschiedenen Organe und organischen Gewebe festsetzen:

| | Alkohol. | Chloroform. | Aether. | Amylen. |
|---|---|---|---|---|
| Blut | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Gehirn | 1,34 | 3,92 | 3,25 | 2,06 |
| Leber | 1,48 | 2,08 | 2,25 | 2,06 |
| Zell- u. Muskelgewebe | Spuren | 0,16 | 0,25 | Spuren. |

Aus dieser Tabelle ergiebt sich mit Bestimmtheit, dass man das Chloroform beinahe ausschliesslich in der Gehirnmasse und in der Leber aufzusuchen hat. Hat die Obduction des Vergifteten kurze Zeit nach dem Tode stattgefunden und ist der Leichnam noch nicht in Fäulniss übergegangen, dann können diese beiden Organe eine selbst für den Geruch erkennbare Menge von Chloroform enthalten. Sobald aber die Menge des letzteren gering ist oder durch irgend einen flüchtigen Körper verdeckt wird, dann kann dieser Geruch nicht durchdringen und nicht als Kennzeichen der Anwesenheit des Chloroforms gelten.

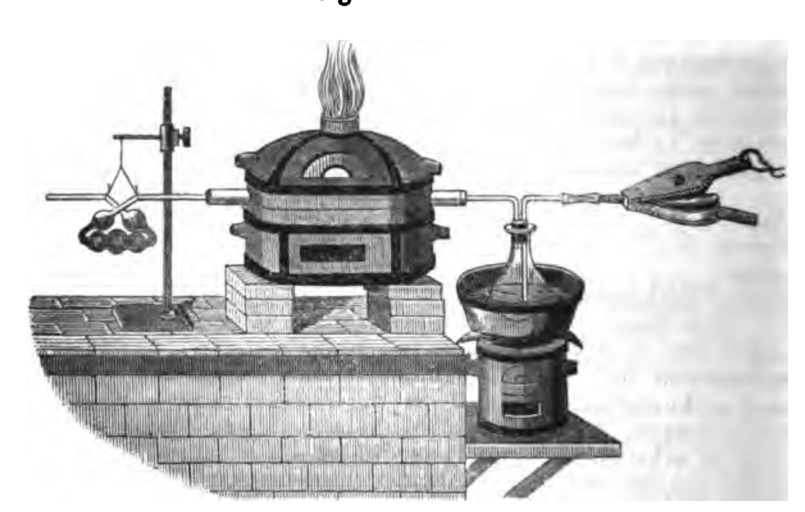
In jedem Falle muss die Gegenwart des Chloroforms durch eine mehr gesicherte und weniger flüchtige Reaction, als im Geruche zu Gebote steht, festgestellt werden.

Die Destillation der im Wasser vertheilten Organe lässt sich nicht als sicheres Kennzeichen benutzen. Die geringe Menge Chloroform, welche dabei mit dem Wasser überdestillirte, würde sich vollständig in dem destillirten Wasser auflösen und sich mit den flüchtigen animalischen Produkten mengen, wodurch der Geruch und die sonstigen Reactionen des Chloroforms ganz verdeckt werden müssten. Man darf dabei nicht ausser Acht lassen, dass die chemischen Reactionen dieses Körpers unter den gegebenen Bedingungen beinahe Null oder doch unanwendbar sind, weil es unmöglich ist, bei einem solchen Zustande der Verdünnung und Verunreinigung die charakteristischen Reactionen hervortreten zu lassen. Man muss also zu einem mehr durchschlagenden und einen bestimmten Ent-

scheid bringenden Mittel seine Zuflucht nehmen. Solch ein Mittel lässt sich aus folgender Beobachtung erschliessen. Wenn ein Luftstrom durch einen wässrigen Brei fein zertheilter Organe streicht und diese Luft, nachdem sie durch ein rothglühendes Porzellanrohr gegangen ist, in eine mit Salpetersäure angesäuerte Lösung von salpetersaurem Silberoxyd einströmt, so bemerkt man selbst nach längerer Zeit keine Trübung der Silberlösung, wenn die Organe keinen flüchtigen gechlorten Körper enthalten; es braucht aber nur ein einziger Tropfen Chloroform dem animalischen Brei zugesetzt zu sein, so entsteht in der Metalllösung ein Niederschlag von Chlorsilber. Das erklärt sich leicht. Unter dem Einflusse des Luftstroms verflüchtigt sich das in der organischen Flüssigkeit befindliche Chloroform, sättigt sich mit Wasserdampf, gelangt in die glühende Porzellanröhre, wo es sich augenblicklich in verschiedene Produkte, speciell in Chlor und Chlorwasserstoffgas zerlegt, wodurch die Lösung des salpetersauren Silberoxyds zersetzt wird.

Der zum Aufsuchen des Chloroforms dienende Apparat (Fig. 26) ist leicht herzustellen. Er besteht aus einem länglichen Ofen, worin eine

Fig. 26.



Apparat zum Aufsuchen des Chloroforms.

innen glasurte Porzellanröhre liegt. Diese Röhre ist mittelst einer Glasröhre, die einen lockern Pfropf von Baumwolle enthält, an eine Kochflasche oder eine Tubulatretorte befestigt, die in einem Wasserbade steht, das auf einem besondern Ofen bis auf etwa 40° C. erhitzt wird. In die Tubulatur der Retorte oder in die zweite Oeffnung des Stöpsels der Kochflasche befestigt man ein im rechten Winkel gebogenes Glasrohr, dessen einer Schenkel bis zum Boden der Kochflasche oder Retorte geht, während dessen zweiter Schenkel mittelst eines Kautschukrohrs an das Rohr eines kleinen Blasebalgs wohl befestigt ist. Das andere Ende der Porzellanröhre communicirt mit einem Liebig'schen Kugelapparat, worin eine Lösung von salpetersaurem Silberoxyd in Wasser (1 : 20), die mit Salpetersäure angesäuert ist, sich befindet.

Das Gehirn, die Leber, die Lungen und das Blut, wenn solche bei

der Obduction mit aufgenommen wurde, werden mit der dazu erforderlichen Menge destillirten Wassers in einen dünnen, beinahe flüssigen Brei verwandelt. Um die Organe in einen solchen Zustand zu bringen, kann man sie mit Hülfe eines Mörsers oder eines gewöhnlichen Reibeisens zerkleinern. Dieser Brei wird mittelst eines Trichters in die Tubulatretorte oder in die Kochflasche eingefüllt, und darauf der Apparat so hergerichtet, wie es zur Vornahme des Versuchs nöthig ist.

Man beginnt damit, die Temperatur des Wasserbades, in welches der Boden der Retorte oder der Bauch der Kochflasche taucht, auf 40° C. zu steigern, legt aber noch keine Kohlen in dem länglichen Ofen um das Porzellanrohr; nun bläst man in regelmässigem Tempo mittelst des Blasebalgs Luft durch die Retorte oder die Kochflasche. Die Liebig'sche Kugelröhre dient als Regulator; die Schnelligkeit, mit welcher die Luftblasen in der Silberlösung einander folgen, lässt ermessen, in welcher Weise mit dem Lufteinblasen vorgegangen werden muss. Jedenfalls verdient ein gemässigtes Lufteinblasen den Vorzug. Wenn nach 6 bis 7 Minuten die Silberlösung sich nicht getrübt hat, so unterbricht man die Operation. Das Porzellanrohr wird nun langsam zum Rothglühen erhitzt, dann aber das Einblasen von Luft wieder aufgenommen. Wenn jetzt die Silberlösung im Verlaufe von 10 bis 15 Minuten sich nicht trübt, so beendigt man den Versuch. Im entgegengesetzten Falle setzt man das Einblasen von Luft so lange fort, als noch eine Zunahme des Niederschlags in der Silberlösung stattfindet. Der Inhalt der Liebig'schen Kugelröhre wird in ein anderes Reagenzglas gegeben und mit Wasser gewaschen. Man versichert sich durch die gewöhnlichen Reactionen, dass der Niederschlag wirklich Chlorsilber ist, wobei man auf folgende Charaktere zu achten hat. Der Niederschlag von Chlorsilber ist weiss, käsig, schwer, völlig unlöslich in Wasser; er färbt sich am Lichte sehr rasch violett; er ist vollständig und augenblicklich löslich in einem kleinen Ueberschusse von Aetzammoniakflüssigkeit; er ist unlöslich in kalter und selbst in kochender Salpetersäure. Dieses letztere Verhalten darf nicht unbeachtet bleiben, weil streng genommen die thierischen Emanationen, indem sie durch das rothglühende Porzellanrohr gehen, zur Bildung von etwas Cyanwasserstoffgas Veranlassung geben könnten, welches mit der Silberlösung einen weissen käsigen Niederschlag von Cyansilber geben würde; dieses letztere aber ist sehr löslich in siedender Salpetersäure. Diese Bildung von Cyansilber besteht jedoch nur theoretisch, in Wirklichkeit kann sie unter den obwaltenden Umständen nicht vorkommen, weil die grosse Menge von Luft, welche die Porzellanröhre durchstreicht, diesen Körper unmittelbar wieder verbrennen würde, so wie er sich bilden sollte.

Wenn also unter den eben beschriebenen Umständen der Chemiker bestimmt Chlorsilber erhält, so ist es beinahe sicher, dass dessen Chlor einer gewissen Menge von Chloroform entspricht, das sich in den Organen befand. Chlorwasserstoffsäure und Chlor, welche allein einen solchen Niederschlag bewirken können, hätten sogleich zu Anfang des Versuches erkannt werden müssen, namentlich an der Reaction gegen farbige Papiere, wenn sie frei zugegen gewesen wären. Diese beiden Körper hätten ausserdem schon vor dem Erhitzen der Porzellanröhre, beim Durchblasen von Luft, die Silberlösung trüben müssen. Da diese Trübung aber nicht eintrat und erst stattfand, als das Porzellanrohr zum Rothglühen erhitzt wurde, so ist es sicher, dass ein gechlortes Produkt, welches ohne Wirkung auf den Silbersalpeter ist, in der Rothglut in Chlor oder in

Salzsäure zerlegt worden ist,die nun auf die Silberlösung reagiren.*) Unter den flüchtigen Körpern, die entschieden medicinische und therapeutische Anwendung finden, ist Chloroform der einzige, welcher diese Zersetzung zeigt.

## Beobachtungen.

### 1. Tödtliche Vergiftung durch flüssiges Chloroform. (A. Taylor.)

Im J. 1857 las man in den englischen Journalen, dass eine Dame 15 Gramme reines Chloroform verschluckt hatte. Fünf Minuten nachher war sie vollkommen anästhetisch, es stellten sich allgemeine Zuckungen ein bei festgeschlossenen Kiefern und Schaum vor dem Munde; die Haut war leicht geröthet, der Puls voll. Sie fing dann an zu erbrechen und nach zwanzig Minuten liessen die Zuckungen nach. Indessen die Krankheitserscheinungen erneuerten sich wieder und nach 24 Stunden war die Dame todt.

### 2. Tödtliche Vergiftung durch flüssiges Chloroform. (A. Taylor.)

Dieser Fall betrifft ein vierjähriges Kind, das im März 1854 etwa 3 Gramme Chloroform verschluckte. Ein Arzt Thursefield fand es 20 Minuten nach diesem Vorfalle ganz anästhetisch, kühl und pulslos. Es wurden Sinapismen gelegt, ohne dass dadurch das Kind zu sich kam. Das Athmen war bald ein natürliches, bald ein stertoröses. Der Körper wurde wieder warm, der Puls voll und regelmässig, und diese vortheilhafte Reaction hielt gegen drei Stunden an; dannn verschied aber das Kind, allen Rettungsversuchen zum Trotz, ohne Zuckungen.

Das ist der einzige Fall, wo eine so kleine Dose flüssiges Chloroform den Tod herbeiführte.

### 3. Vergiftung durch flüssiges Chloroform, ohne tödtlichen Ausgang. (A. Taylor.)

Ein junger Mann von 23 Jahren stürzte mit einem Schlucke 4 Gramme Chloroform hinab, und war darnach betäubt und wie betrunken. Er trat bei einem Barbier ein, wo er auf einer Bank sich hinstreckte.

Volle 24 Stunden nach diesem Vorfalle war die Haut bleich und fühlte sich kühl an, die Pupillen waren weit und reagirten nicht auf's Licht; der komatöse Zustand bildete sich immer stärker aus, das Athmen war stertorös, ruhiges Daliegen und Zuckungen wechselten mit einander. Mehre Stunden später hatte das Koma noch mehr zugenommen, die Pupillen wurden unregelmässig, und es kam schaumiger Auswurf. Der Mann kam wieder zu sich, fühlte sich aber lange Zeit angegriffen.

### 4. Vergiftung durch flüssiges Chloroform, ohne tödtlichen Ausgang. (Aran im Bullet. de Thérap. Juin, 1852.)

Ein Mann, der wegen Erscheinungen von Bleivergiftung in Behandlung war, bekam seit 8 Tagen, theils innerlich theils in Klystiren, 70 bis 120 Tropfen Chloroform. Am 30. März hatte er 30 Tropfen in Mixtur genommen und eben so viel in einem halben Klystir. Abends um 6 Uhr vergriff er sich mit der Arznei, und that einen derben Schluck aus dem Chloroformglase.

---

*) Man kann nöthigenfalls jeden Verdacht der Präexistenz von Chlor oder Salzsäure vollkommen beseitigen, wenn man dem Organenbreie einen kleinen Ueberschuss von Aetzkalilauge zufügt. [Ragsky leitet das Gemenge von salzsaurem und Chlorgas über ein mit Jodkalium-Stärkekleister bestrichenes weisses Papier und erkennt an der Bläuung desselben das freie Chlor. H. Ludwig constatirt ausserdem die Bildung eines krystallinischen weissen Anflugs von Chlorkohlenstoff in der zum Glühversuche benutzten Glasröhre hinter der gelinde erhitzten Stelle, desgleichen den süssen Geschmack der chloroformhaltigen Luft.]

Zehn Minuten darnach fing er an mit den Zähnen zu knirschen, zu schwatzen und zu singen; die Augen waren glänzend, das Antlitz belebt; es stellte sich Gefühllosigkeit und Verlust des Bewusstseins ein; Kneipen und Zerren empfand er nicht, aber er delirirte. Die Pupillen waren beweglich und nicht erweitert. Nach einer halben Stunde trat tiefer ganz betäubter Schlaf ein. Um Mitternacht war Alles vorüber.

Die Anästhesie war erst nach 20 Minuten eingetreten und hielt etwa 70 Minuten an.

### 5. Vergiftung durch flüssiges Chloroform, die nicht tödtlich ablief. (Amer. Journ. of Med. Oct. 30, 1857.)

Ein Mann hatte 2 Unzen Chloroform verschluckt. Smith fand ihn im Zustande vollständigster Anästhesie, aus der er nicht heraus gerissen werden konnte; sein Athem roch stark nach Chloroform, das Athmen war stertorös, und er hatte etwa 60 Pulse. Obwohl bereits Erbrechen stattgefunden hatte, so wurde der Magen doch noch mittelst der Magenpumpe entleert. Zweimal wurden $1^{1}/_{2}$ Pinten warmes Wasser injicirt; der wieder ausgepumpte Inhalt verbreitete Chloroformgeruch. Bevor das Rohr der Magenpumpe wieder herausgezogen wurde, spritzte man noch erst 8 Gramme Spiritus ammoniacalis in den Magen. Hierauf erbrach der Mann wieder, der Puls wurde schwach und die Augen reagirten nicht mehr auf Licht.

Die kalte Douche auf den Kopf schien ein Paar Minuten lang den Zustand zu bessern, indem sich der Puls hob. Doch war das nicht von Dauer, und stand man deshalb von diesen Douchen ab. Der Mann fing an zu frösteln; deshalb wurde er warm eingewickelt und mit Sinapismen belegt, auch wurde ihm ein reizendes Klystir gegeben. Eine ganze Stunde lang, von Mitternacht bis 1 Uhr, war das Athmen selten und schwach, das Gesicht hatte ein bläuliches Aussehn, der Puls war klein und intermittirend und schlug nur 40 Male in der Minute. Von da an trat Besserung ein: um 2 Uhr Morgens war das Athmen ganz geregelt, und der Puls war zwar noch klein, aber regelmässig. Die Anästhesie verlor sich erst um 5 Uhr Morgens. Um 8 Uhr zählte man 98 Pulse. Heftiger Durst quälte jetzt den Kranken, seine Zunge war belegt, der Rachen geröthet; er klagte über den Magen und erbrach Alles. Jetzt erzählte er, dass jenes Glas, dessen Inhalt er verschluckt hatte und worein etwa 2 Unzen Chloroform gingen, fast ganz gefüllt gewesen war. Es wurde ein Blasenpflaster in die Magengegend gelegt; wegen der Verstopfung wurde auch 1 Unze Glaubersalz verordnet, aber wieder ausgebrochen. Man gab deshalb ein öliges Klystir mit Oleum Terebinthinae und erzielte damit reichliche Entleerung. Abends wurde Milch in den Magen gespritzt, desgleichen auch eine opiumhaltige Mixtur.

Am folgenden Tage, am 15., konnte der Kranke keinen Schlaf finden. Er hustete fortwährend und klagte auch über den Hals. Der Leib war noch empfindlich, die Zunge trocken und dick belegt. Der Magen vertrug kaltes Wasser, warf aber Ol. Ricini wieder aus. Durch ein Klystir wurde Stuhlentleerung herbeigeführt. Es wurden warme Umschläge auf den Leib gemacht, und Abends wurde Extr. Hyoscyami gegeben. Die Nacht verging ziemlich unruhig.

Am 16. war die Lebergegend empfindlich und der Kranke hatte icterisches Aussehn. Der Puls schlug 110 Male, die Haut war heiss und trocken, die Sputa hatten etwas Rostfarbiges; keine Rasselgeräusche, aber rauhes Athmen im obern Theile des Thorax. Der Kranke bekam Quecksilber und sechs blutige Schröpfköpfe auf die schmerzhafte Stelle. Er trank mit Behagen Thee und Milch, und mehrmals hatte er Oeffnung. Gegen Abend war der Icterus stärker ausgebildet. Man gab nochmals das Extr. Hyoscyami.

Am 17. zählte man 96 Pulsschläge, die Haut war feucht, alle Schmerzen waren vergangen, aber der Icterus war noch nicht geschwunden. Der Kranke bekam $^{1}/_{2}$ Unze Tartarus natronatus, wornach der Icterus wich. Die Schmerzen in der rechten Schulter und in der Lebergegend vergingen durch Quecksilber, Schröpfköpfe und Blasenpflaster.

Am Ende des Monats war vollständige Genesung eingetreten.

### 6. Tödtliche Vergiftung durch flüssiges Chloroform. (Hortshorne in Ass. med. and chir. Edimb. Journ. 1854.)

Ein vierjähriges Kind verschluckte durch ein Versehn auf einmal 8 Gramme Chloro-

form. Alsbald stellten sich Leibschmerzen, Stuhlzwang und Kolik, auch Kopfschmerz ein. Auf einmal liess das Kind den Kopf fallen und starrte gerade aus.

Nach 10 Minuten trat schon Anästhesie ein. Die Pupillen waren beweglich, die Respiration erschwert; es kam Neigung zum Erbrechen und zu Ohnmachten. Das Athmen schien weiterhin wieder besser zu werden. Die Pupillen waren erst verengt, dann aber auffallend erweitert. Die Extremitäten waren abwechselnd kalt und heiss anzufühlen; der Puls eben so bald voll, bald fast verschwindend; dabei Verdrehung der Augen, Koma. Der Tod stellte sich 30 Stunden nach dem Vorfalle ein.

Die Eltern zögerten 8 Tage mit der Beerdigung; die Leichenstarre hatte dann immer noch nicht vollständig nachgelassen.

## Alkohol.

Die Alkoholvergiftung, insoweit sie hier in Betracht gezogen wird, ist nur ein kleiner Abschnitt aus der grossen Gruppe des Alcoholismus, mit dem die gerichtliche Medicin in mehr denn einer Beziehung sich zu beschäftigen hat. Es soll hier weder vom Alcoholismus chronicus die Rede sein, den der Gerichtsarzt als Manie aufzufassen hat, noch auch von der Trunkenheit, die bei Verletzungen und Mordthaten nicht selten zu besonderen Fragestellungen Veranlassung giebt. Dagegen kommen Fälle vor, wo der Tod ziemlich plötzlich dadurch eintrat, dass eine zu grosse Menge alkoholischer Flüssigkeit eingeführt wurde. Diese gehören hierher als eigentliche Alkoholvergiftungen: der Alkohol wirkt da nach Art der betäubenden Gifte, von denen manche, wie wir gesehen haben, durch das fast Blitzartige der Wirkung sich auszeichnen. Solche Fälle können überdies zu gerichtlicher Untersuchung führen, wenn ihnen, wie das bei der nachfolgenden Beobachtung der Fall war, unverständige und strafwürdige Wetten zu Grunde liegen: die Sachverständigen müssen dann mit herangezogen werden.

Solche Alkoholvergiftungen kommen nicht bei ausgemachten Säufern vor, denn diese haben sich durch ihr habituelles Trinken gegen die tödtliche Einwirkung einer enormen Alkoholmenge sicher gestellt, vielmehr bei solchen Personen, die an keine solchen Excesse gewöhnt sind und nur ganz zufällig dazu kommen, auf einmal ganz maasslos vielleicht ein Liter Alkohol hinab zu stürzen. Ganz plötzlich verfallen sie dann in tiefes Koma, das nur durch einzelne Zuckungen unterbrochen wird; das Athmen ist Anfangs stertorös und wird mehr und mehr erschwert; blutiger Schaum kommt aus dem Munde; dazu gesellen sich unfreiwillige Stuhlentleerungen, und binnen 30 bis 60 Minuten, aber auch wohl erst nach 16 bis 20 Stunden, stellt sich der Tod ein.

Bei der Section kann man blutigen Erguss in die Arachnoidea finden, so wie Infiltration der Lungen. Diesen Befund habe ich wenigstens immer bei Individuen gehabt, die in der Trunkenheit gestorben waren.

### Chemischer Nachweis des Alkohols.

[Professor Buchheim in Dorpat hat in der Inauguraldissertation des Dr. E. Strauch ein Verfahren empfohlen, um in gerichtlichen Fällen den Alkohol in Leichnamen nachweisen zu können. Dasselbe ist im Chem. Centralblatte Nr. 27. 1854. genauer mitgetheilt worden. Man zerkleinert die Lungen oder andere Körpertheile, die man auf Weingeistgehalt untersuchen will, sogleich nachdem man sie aus dem Leichname herausgenommen hat, oder legt sie, wenn die Probe nicht alsbald ange-

stellt werden kann, in ein Gefäss, das wohl verschlossen wird, um die Verdunstung des etwa vorhandenen Weingeistes zu verhüten. Ist die Substanz von saurer Reaction, so setzt man vorsichtig einige Tropfen stark verdünnter Kalilauge hinzu, bis ein eingetauchtes Lackmuspapier in der Mischung blau bleibt. Dann bringt man dieselbe mittelst einer Pincette und eines Trichters in eine Tubulatretorte von $^1/_2$ Liter Rauminhalt, für geringe Mengen Substanz auch kleiner. Es ist gut, immer so viel als möglich von der zu prüfenden Substanz anzuwenden. Ist der Weingeist in den Lungen nachzuweisen, so darf man die Retorte nur bis zur Hälfte anfüllen, da die Lungen beim Erwärmen sehr schäumen und leicht ein Uebersteigen des Retorteninhalts veranlassen können. Die Retorte setzt man so in ein Wasserbad, dass ihr Hals nur sehr wenig geneigt ist. Der Hals muss so weit sein, dass man ein etwa 8 Millimeter breites und 5 Centimeter langes Schiffchen von Platin, Feinsilber, Porzellan oder Glas in denselben einschieben kann. In das Schiffchen bringt man etwas Platinmohr*) und legt an jedes Ende des Schiffchens einen mit destillirtem Wasser befeuchteten Streifen blauen Lackmuspapiers, welcher theilweise mit dem Platinmohr des Schiffchens in Berührung sein muss. Nun schiebt man mittelst eines Drahthäkchens das Schiffchen bis an die Stelle, wo der Retortenhals in den Bauch der Retorte übergeht und erwärmt den Retorteninhalt vorsichtig. Sobald sich die ersten Tropfen Destillat im Retortenhalse absetzen, wird, wenn Weingeist vorhanden ist, der Theil des Lackmuspapiers, welcher mit dem Platinmohr in Berührung ist, geröthet, während der nach dem Bauche der Retorte hin gerichtete Theil des Lackmuspapiers blau bleibt und hierdurch den Beweis giebt, dass die Säure (Essigsäure) nicht schon aus der Retorte kam, sondern erst in Berührung mit dem Platinmohr gebildet wurde. Denn $C^4 H^6 O^2 + O_4 = C_4 H^4 O_4 + 2HO$ nach Döbereiner. Hat man einige Zeit erhitzt, so dass schon einzelne Tropfen aus dem Retortenhalse in die Vorlage rinnen und ist noch keine Röthung eingetreten, so kann man mit Sicherheit schliessen, dass keine Spur von Alkohol in dem untersuchten Körpertheile enthalten war. Tritt dagegen die Röthung des Lackmuspapiers schnell und stark ein und will man weitere Beweise für die Gegenwart des Weingeists haben, so zieht man das Platinmohr-Schiffchen aus dem Retortenhalse heraus, neigt diesen stärker und destillirt so lange, bis das Destillat etwa 10 bis 15 Gramme beträgt, wobei man die Vorlage gut abkühlt. (Dass man dabei auch einen Liebig'schen Kühler benutzen kann, ist selbstverständlich.) Das erhaltene Destillat wird in ein Retörtchen gegeben, mit seinem gleichen Gewichte geschmolzenen Chlorcalciums vermischt und aus dem Wasserbade rectificirt, so lange noch etwas übergeht. Von diesem zweiten Destillate bringt man einige Tropfen zu einer Mischung aus saurem chromsauren Kali und verdünnter Schwefelsäure und erwärmt: ist Alkohol zugegen, so färbt sich die Mischung durch das in Folge einer Reduction der Chromsäure gebildete Chromoxyd grün und es entwickelt sich ein Geruch nach Aldehyd.

Stellt man diese Probe in einem Retörtchen mit Vorlage an, so sammelt sich in der gut gekühlten Vorlage eine Aldehyd haltende Flüssigkeit an, welche beim Erwärmen mit Natronlauge sich gelb bis bräunlich färbt und einen zimmtartigen Geruch verbreitet. (Thomson (Chem.

*) Man bereitet denselben durch Fällung einer verdünnten Lösung von Platinchlorid durch Zink, wäscht den Niederschlag erst mit Salzsäure, darauf mit Salpetersäure, dann mit Kalilauge, zuletzt mit Wasser und trocknet ihn bei gelinder Wärme.

Centralblatt 1848 S. 480) hatte bereits zur Alkoholerkennung die Chromsäure empfohlen.)

Das übrige Destillat kann man zur Bestimmung des specifischen Gewichtes benutzen.

Hierauf giesst man einen Theil des Destillats in ein Porzellanschälchen und versucht, die Flüssigkeit durch ein brennendes Fidibus anzuzünden, wobei man nöthigenfalls die Flüssigkeit erwärmt.

Einen Theil des Destillats kann man zu den Akten geben, oder noch folgende Proben damit machen. Man verschliesst den Hals eines kleinen Glastrichters mit einem lose hineingesteckten Glasstäbchen, schüttet dann in den Trichter etwas Platinmohr, benetzt denselben mit einigen Tropfen destillirten Wassers und lässt mittelst eines Hebers aus Baumwollendocht die weingeisthaltige Flüssigkeit langsam zum Platinmohr fliessen. Es tröpfelt eine saure Flüssigkeit ab, die man mit einigen Tropfen sehr verdünnter Kalilauge genau neutralisirt und eintrocknet. Mit dem rückständigen Salze (essigsauren Kali) macht man dann die Bunsen'sche Kakodylprobe (Erhitzen mit arseniger Säure und Natronkalk), so wie die Reaction mit neutralem Eisenchlorid, welches mit essigsaurem Alkali sich braunroth färbt.

Zur weiteren Prüfung des alkoholischen Destillats empfehlen Julius und Robert Otto (Anleitung zur Ausmittelung der Gifte. 1867), dasselbe mit etwa dem gleichen Volumen concentrirter Schwefelsäure zu mischen, dann ein wenig essigsaures Alkali hinzuzufügen und zu erhitzen, wobei der charakteristische Geruch nach Essigäther auftritt.

Morin bemerkte bei der Section eines Mannes, der im Zustande der Trunkenheit sich ertränkt hatte, einen starken Aethergeruch und schied aus dem Mageninhalte durch Destillation eine ätherhaltige Flüssigkeit ab.

Der Geruch der alkoholhaltigen Massen ist bei Beginn der Untersuchung vor Allem festzustellen und die Reaction zu ermitteln. Der Mageninhalt der in Trunkenheit Verstorbenen reagirt meistens stark sauer von Essigsäure und riecht auch sauer.]

## Beobachtungen.

Der nachfolgende Fall, der im Jahre 1860 vor dem Gerichtshofe in Rouen verhandelt wurde, kann als mustergültig für die Alkoholvergiftungen gelten.

### Akute rasch tödtende Alkoholvergiftung, als fahrlässige Tödtung bestraft.

Am 27. Februar 1860 Morgens befand sich François Dailly mit noch einem andern Tagelöhner in der Schenke, welche der Schmied Caillouet in Chauvincourt hielt. Dahin kamen auch Dambreville und Moy: ersterer ein wohlhabender Landmann der dortigen Gegend; letzterer ein blosser Handarbeiter, der häufig bei Dambreville Beschäftigung fand. François Dailly forderte seinen Zechbruder auf, er solle eine Tasse Kaffe nehmen, was dieser ablehnte, weil er noch nicht gefrühstückt habe. Das mache gar nichts, äusserte sich Dailly; Tags vorher habe er nüchtern vier Tassen Kaffe genommen, und das sei ihm ganz gut bekommen. Er sei dazu aufgelegt, fuhr er fort, und wenn es jemand bezahlte, so wolle er auf der Stelle eine Flasche Branntwein nebst vier bis fünf Tassen mit Zucker versetzten Kaffe's vertilgen. Seine Worte waren namentlich an Dambreville gerichtet, bei dessen ökonomischen Arbeiten Dailly ebenfalls betheiligt war. Dambreville scheint zuerst nicht auf die Sache eingegangen zu sein; unglücklicher Weise liess er sich aber zuletzt doch durch Dailly's Aufschneidereien verleiten, der ja auch keinen andern Einsatz verlangte, als seine unbedeutende Zeche. Dambreville machte übrigens den Moy zu seinem

Halbpart und wollte auch nur dann zahlen, wenn Dailly das bestimmte Getränk (60 bis 70 Centiliter) verzehrte, ohne betrunken zu werden

Caillouet wurde herbeigerufen. Er liess den Kaffe warm machen, holte eine Flasche Branntwein aus dem Schranke und stellte sie auf den Tisch, auch brachte er Zucker und eine kleine Terrine; dann kehrte er wieder in seine Schmiede zurück.

Als der Kaffe gehörig warm war, mischte ihn Dailly mit dem Zucker und dem Branntweine; dann verschluckte er die ganze Menge, wie er gewettet hatte. Es waren noch nicht zehn Minuten vergangen, so stürzte der Unglückliche zusammen, als hätte ihn der Blitz getroffen. Caillouet wurde herbeigerufen und meinte, in der Lage, worin sich Dailly befände, könnte es zum Erfrierungstode kommen; um ihn zu retten, müsse man ihn in Schafdünger stecken. Die Schafställe Dambreville's waren zwar in der Nähe; dieser wollte aber den Vergifteten nicht dorthin bringen lassen, denn er möchte nicht gern Leute bei sich, die sich todt gesoffen hätten. Somit brachte man Dailly in ein Bett. Ein herbeigerufener Arzt wandte vergeblich seine Mittel an. Um 2 Uhr in der Nacht, 16 Stunden nachdem er wie vom Blitze getroffen umgefallen war, verschied Dailly, ohne dass er das Bewusstsein wieder erlangt hatte.

Dambreville, Caillouet und Moy kamen wegen fahrlässiger Tödtung in Untersuchung, wurden aber freigesprochen. Gegen dieses Erkenntniss legte jedoch der kaiserliche Procurator Cassation ein, und auf den Antrag des Generalstaatsanwalts Pinel erfolgte beim Appellhofe folgender Entscheid:

„Da aus der Untersuchung und durch die mündliche Verhandlung sich herausgestellt hat, dass Montags den 27. Februar Morgens in der Gemeinde Chauvincourt, in der vom Hufschmied Caillouet gehaltenen Schenke, der durch seine Unmässigkeit und Fresserei im Lande bekannte François Dailly in Gegenwart mehrer Zeugen, namentlich der Herren Dambreville und Moy, damit gross gethan hat, dass er eine Flasche Branntwein mit Kaffe und 125 Grammen Zucker verzehren wolle, wenn die Anwesenden diese Zeche bezahlten, was ja bei seiner bekannten Lebensweise, wie er hinzufügte, nichts Auffallendes sei;

„Da Dambreville nach einigem Zögern und nachdem er einige schüchterne Vorstellungen gemacht hatte, sich verpflichtete, einen Theil dieser Zeche zu bezahlen, Moy aber auf des erstern Verlangen für seinen Theil ebenfalls für jene Zeche mit einstehen wollte, worauf dann Caillouet auf Dailly's Geheiss vier bis fünf Tassen Kaffe warm machen liess, die mit dem verlangten Zucker und Branntwein zusammen in eine Terrine gethan wurden;

„Da Dailly, der diese Mischung eigenhändig vornahm und das Object der sinnlosen Wette nun auch verschlucken musste, einige Minuten nach erfolgter Entleerung der Terrine zusammenfiel, als wäre er vom Blitze getroffen worden, worauf er von den Umstehenden auf ein Bett gebracht wurde und nach 16 Stunden verschied, ohne wieder zum Bewusstsein gekommen zu sein;

„Da der vom 28. Februar ausgestellte Bericht des herbeigerufenen Arztes klar darthut, dass Dailly's Tod durch die Absorption einer zu grossen Menge alkoholischer Flüssigkeit herbeigeführt worden ist;

„Da Dailly sicherlich durch seine grosse Unbesonnenheit jenen tödtlichen Ausgang herbeigeführt hat, gleichwohl aber Dambreville und Moy, indem sie Dailly's Herausforderung annahmen und die gemeinschaftliche Bezahlung des Aufwands versprachen, den dieser sonst nicht hätte machen können, unkluger Weise die unfreiwillige Ursache von Dailly's Tod geworden sind, wobei dann auch in der Verantwortlichkeit beider insofern ein Unterschied zu machen ist, als Dambreville zuerst auf die Sache eingegangen ist, der einfache Handarbeiter Moy aber durch das Zureden jenes verführt worden zu sein scheint und nur aus einem gewissen Respecte beigestimmt hat;

„Da Caillouet ohne Grund behauptet, er habe von den nähern Umständen des traurigen Vorfalls in seiner Schenke nichts gewusst, weil er in seiner Schmiede beschäftigt gewesen sei, vielmehr recht gut wusste, dass Dailly zu den Säufern gehörte, es daher unklug war, wenn er demselben auf sein Verlangen 60 bis 70 Centiliter Branntwein verabreichte, dazu Zucker und Kaffe, die in einer Terrine zusammengemischt wurden, weil daraus unangenehme Folgen entstehen konnten;

„So reformirt der Gerichtshof den unterm 28. März ergangenen Entscheid des Gerichts des Andelys, erklärt Dambreville, Moy und Caillouet der fahrlässigen Tödtung des François Dailly schuldig, jedoch unter mildernden Umständen nach Artikel 319 und 463 des Code pénal, und verurtheilt Dambreville zu 200 Francs, Moy zu 25 Francs, Caillouet zu 100 Francs Busse, alle drei aber solidarisch zur Bezahlung der Gerichtskosten."

## Vierte Klasse.

### Vergiftung durch narkotische Gifte.

Die hierher gehörigen Gifte charakterisiren sich wesentlich durch die directe und ganz specifische Einwirkung auf's Nervensystem, wodurch jener besondere Zustand hervorgerufen wird, den man als Narcotismus bezeichnet.

Als unmittelbare Wirkung der narkotischen Vergiftung erscheint Schwere des Kopfs, Schwindel, gesteigerte Sinnesempfindung, Erhöhung der Temperatur und des Blutdrucks, Trockenheit des Halses und der Haut, Uebelkeit, Erbrechen, Aufhören aller Secretionen, unangenehmer Pruritus, oftmals mit einem Ausbruche von Papeln oder Bläschen verbunden; ferner gleich von Anfang an eine oftmals sehr ausgeprägte Trägheit, Schwere in den Gliedern, geröthetes Antlitz mit starrem Blicke und mit verengten, seltener erweiterten Pupillen, stertoröses Athmen, das bis zum Tode hin mehr und mehr erschwert wird. Der Tod selbst stellt sich meistens innerhalb 7 bis 12 Stunden nach erfolgter Aufnahme des Giftes ein, manchmal aber auch früher durch anhaltende Contraction der Brustmuskeln und des Zwerchfells, oder auch durch Krämpfe. Der Ausbruch reichlichen Schweisses und die zunehmende Rückkehr der Sensibilität und des Bewusstseins verkünden den Eintritt der Genesung.

Unter den anatomischen Veränderungen durch Einwirkung narkotischer Gifte verdient vor Allem eine beträchtliche Congestion zu den wichtigeren Organen, namentlich aber zu den Lungen und zum Gehirne, Erwähnung; ausserdem erscheint das Blut flüssig und schwarz. Diese Veränderungen sind ähnlich, wie man sie gewöhnlich bei Erstickung durch Kohlendunst anzutreffen pflegt, sie sind im Ganzen nicht specifischer Art.

Eine Verwechslung des Narcotismus kann vorkommen mit Gehirnblutung oder Gehirncongestion, mit Apoplexia pulmonalis, mit Erstickung durch Kohlendunst. Bei den genannten Gehirnleiden werden jedoch, ungeachtet der allgemeinen Abspannung der Glieder, fast immer Spuren einer Hemiplegie oder einseitiger Muskelcontraction ausfindig zu machen sein, denen man im Allgemeinen beim Narcotismus nicht zu begegnen pflegt. Die Lungenapoplexie wird erst durch die Section und durch die chemische Untersuchung sicher diagnosticirt werden können, es sei denn, dass Blutbrechen oder Bluthusten stattfand und der Tod ganz plötzlich eintrat. Ganz eben so verhält es sich mit der Asphyxie, wenn nicht bestimmte Aufschlüsse über die Veranlassung und die nähere Beschaffenheit der während des Lebens beobachteten Erscheinungen zu Gebote stehen. Das Aussehn der Leiche kann indessen einige unterscheidende Merkmale bieten, von denen weiterhin die Rede sein wird.

Diese Klasse beschränkt sich auf die Opiumvergiftung, der sich natürlich auch die Vergiftungen durch die näheren Bestandtheile des Opiums, durch die Zusammensetzungen und Präparate des Opiums anreihen.

## Opium.

Die Opiumvergiftung ist der eigentliche Typus für die Vergiftungen

durch Narcotica, und um dieselbe gruppiren sich auch die Vergiftungen durch die näheren Bestandtheile und durch die Präparate des Opiums. Ausser den Capita papaveris und dem daraus gewonnenen Opium gehören also Morphin, Narcein, Kodein, Narkotin, Papaverin, Thebain hierher, desgleichen ihre verschiedenen Zusammensetzungen und die Präparate, worin sie enthalten sind, also das essigsaure, schwefelsaure und salzsaure Morphin, die verschiedenen Laudanumarten und die gebräuchlichen alkoholischen Opiumsolutionen (in England z. B. black drops, Battley's sedative poison, Godfrey's Cordial), das Elixir paregoricum, die Extracte und Syrupe aus Opium oder Mohnköpfen, das Pulvis Doveri u. s. w.

Wenngleich bei diesen vielerlei Substanzen, namentlich aber den nähern Bestandtheilen des Opiums, neuerer Zeit auf experimentellem Wege grosse Verschiedenheiten nachgewiesen worden sind, zumal insoweit es sich um die schlaferzeugende Wirkung handelt, so kann es vom gerichtsärztlichen Standpunkte aus doch nicht geboten erscheinen, eine gesonderte Betrachtung der Vergiftungen durch jene einzeln aufgeführten opiumhaltigen Körper eintreten zu lassen; ihre Charaktere vereinigen sich in der Opiumvergiftung, und die an den Gerichtsarzt zu stellenden Fragen sind ganz die nämlichen bei diesen verschiedenen Substanzen.

An die eigentliche Opiumvergiftung knüpft sich auch sonst in allen Beziehungen ein grosses Interesse. Sie zählt zu den am häufigsten vorkommenden Vergiftungen, wenn man die Selbstmorde durch Opium und die durch Missbrauch von Opiumpräparaten hervorgerufenen Vergiftungszufälle zusammen zählt. Zu absichtlichen Vergiftungen freilich wird Opium weit seltener genommen. Unter den S. 86 mitgetheilten Vergiftungsfällen, die in den Jahren 1851 bis 1863 in Frankreich vorgekommen sind, findet sich die Opiumvergiftung nur sechs Male. In England dagegen kommen die böswilligen Opiumvergiftungen sehr häufig vor. Ich erwähnte früher (S. 85), dass durch Parlamentsbeschluss eine Zusammenstellung der in den Jahren 1837 und 1838 vorgekommenen Vergiftungen stattfand, und dass unter 541 Fällen nicht weniger als 197 Vergiftungen durch Opium und dessen Präparate gezählt wurden. Eben so zählte man im J. 1840 auf 349 Fälle 75 Vergiftungen durch Opium. Dabei macht A. Taylor noch auf den bedenklichen Umstand aufmerksam, dass von jenen 75 Fällen 42 bei Kindern unter 5 Jahren vorkamen, was von Neuem beweist, wie gefährlich das Opium in der Kinderpraxis ist und wie oft die täglich wiederkehrende verkehrte Anwendung dieses Mittels tödtliche Folgen nach sich zieht.

## Beibringung und Wirkungsweise des Opiums, der näheren Bestandtheile und der Derivate desselben.

Ich brauche die verschiedenen Körper, worin Opium oder irgend ein näherer giftig wirkender Bestandtheil des letztern enthalten ist, nicht von Neuem aufzuzählen. Es sind lauter sehr kräftige Arzneimittel, die bei den Aerzten aller Länder in hohem Ansehen stehen. Sie werden innerlich so gut wie äusserlich angewendet und auf allen Wegen erfolgt ihre Absorption leicht und rasch.

Die Wirkung ist jedoch nicht überall gleich, und das Präparat so wohl wie die angewandte Dose, das Alter und die individuelle Constitution sind hierauf von Einfluss, ferner auch die durch häufigere Benutzung entstandene Toleranz, so wie endlich die Art der Absorption. Wenn ich auf die gerichtsärztlichen Fragen bei der Opiumvergiftung kommen

werde, dann soll der relativen Wirksamkeit der verschiedenen narkotischen Präparate und ihrer Vergiftung herbeiführenden Dosen Erwähnung geschehen.

Ich habe bereits früher des Einflusses gedacht, den das Alter übt, auch daselbst eine bezügliche Beobachtung A. Taylor's mitgetheilt. Es ist eine ausgemachte Thatsache, dass in der ersten Kindheit eine ungemein grosse Empfänglichkeit für Opiumpräparate obwaltet, was ich durch zwei ganz entscheidende Fälle darthun werde. Andererseits giebt es Viele, die allmälig dahin gelangt sind, dass sie ohne Nachtheil grosse Mengen Opium nehmen können, entweder weil sie in einer immer mehr gesteigerten Opiumdose die Erleichterung der heftigsten Schmerzen suchen mussten, oder weil ihnen der Opiumgenuss ein eingebildetes Bedürfniss und eine Gewohnheit wurde, die zum Laster ausartete. Wir werden jedoch sehen, dass durch diese Toleranz die Vergiftung bei den zahlreichen Opiumessern und Opiumrauchern des Orients, die auch in England immer häufiger gefunden werden, nur eine Formänderung erleidet.

Die Form und der Einverleibungsweg des Opiums sind auch nicht ohne Einfluss. Auffallender Weise erfolgt die Absorption rascher und kräftiger, wenn das Gift durch den Mastdarm und durch subcutane Injection beigebracht wird; weit kleinere Dosen wirken dann heftiger, als wenn das Gift in den Magen gelangt. Auch durch die noch mit Epidermis bedeckte Haut kann das Opium seine narkotische Wirkung hervorbringen. Eine grössere Quantität Laudanum auf einem Kataplasma, das auf den Unterleib gelegt wurde, konnte unter Umständen den Tod zur Folge haben. In einem mir vorgekommenen Falle waren es 30 Gramme Laudanum, die man auf solche Weise angewendet hatte. Christison berichtet von einem 32jährigen Soldaten, der bei einem Gesichtsrothlaufe eine mit gleich viel Laudanum befeuchtete Compresse auf die entzündete Haut legte; nach ein Paar Stunden verschied er unter den Erscheinungen eines vollständigen Narcotismus. Man hat aber in derartigen Fällen auf die Natur der Krankheit zu achten, die manchmal von selbst dem Tode entgegenführt, und zwar unter den Erscheinungen eines komatösen Zustandes, der vielleicht mit der narkotischen Wirkung verwechselt werden könnte. Noch leichter erfolgt übrigens die Absorption durch die entblösste Haut hindurch, so wie im subcutanen Zellgewebe. Sicherlich erfolgt die Absorption unter diesen Verhältnissen am raschesten und mit grösster Energie. Auch die Schleimhäute lassen das Gift leicht durchgehen. So gedenkt A. Taylor eines tödtlichen Vergiftungsfalles, der dadurch zu Stande kam, dass in ein Schnupfpulver aus Versehen Morphin gekommen war.

Ich hätte nun noch die ungleichartigen Wirkungen der verschiedenen Bestandtheile des Opiums zu schildern. Damit hat sich neuerdings Claude Bernard beschäftigt; die Hauptergebnisse dieser Untersuchungen, die noch nicht ganz zu Ende geführt sind und allerdings auch grössere Bedeutung für die Therapie als für die gerichtliche Medicin haben, mögen daher im Nachstehenden ganz wörtlich mitgetheilt werden.

„Im Opium sind mehre Substanzen gemengt, die sich zum Theil durch ihre Wirkung auf den thierischen Organismus ganz wesentlich von einander unterscheiden. Nachdem es der Chemie gelungen ist, die wirksamen Alkaloide des Opiums für sich darzustellen, geben ihnen viele Aerzte den Vorzug vor dem Opium selbst. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit werden den Beweis dafür beibringen, dass ein solches Verfahren nur zur Vervollkommnung der Therapie beitragen kann.

„Die physiologische Untersuchung des Opiums und seiner Alkaloide, die ich in Angriff genommen habe, würde über mehre Jahre ausgedehnte

Versuche verlangen, wenn sie so weit gehen sollte, als es die gegenwärtigen Hülfsmittel der Experimentalphysiologie gestatten. Ich kann deshalb der Akademie keine vollendete Arbeit vorlegen, sondern mehr nur eine Art Einleitung, worin ich mich im Allgemeinen und vergleichend über die hypnotischen und über die giftigen Eigenthümlichkeiten der sechs wirksamsten Bestandtheile des Opiums (Morphin, Narcein, Kodein, Narkotin, Papaverin, Thebain) auslassen werde.

1. „Hypnotische Eigenthümlichkeiten der Opiumalkaloide. — Die Versuche an Thieren haben mich belehrt, dass unter den genannten sechs Opiumbestandtheilen nur drei die Eigenschaft besitzen, Schlaf herbeizuführen, nämlich Morphin, Narcein und Kodein. Dagegen wirken Narkotin, Papaverin und Thebain durchaus nicht hypnotisch; sie sind in dieser Beziehung nicht nur ganz fremdartige Bestandtheile des Opiums, sondern sogar Körper, die durch ihre eigenthümliche Wirkungsweise den hypnotischen Effect der ersteren hemmen oder doch modificiren können.

„Wenn auch Morphin, Narcein und Kodein alle drei Hypnotica sind, so folgt daraus noch nicht, dass sie in physiologischer und therapeutischer Beziehung mit einander übereinstimmen. Erfahrungsgemäss besitzt vielmehr jeder von diesen drei Körpern specifische Eigenschaften; denn obgleich sie alle drei in Schlaf versetzen, so ist doch dieser Schlaf wieder für jeden einzelnen ein ganz charakteristischer. Morphin und Kodein habe ich als salzsaure Verbindungen angewendet, 5 Gramme Salz auf 100 Gramme destillirtes Wasser; Narcein ist löslicher und habe ich es ohne Weiteres in wässriger Lösung (1 auf 20) benutzt.

„Jch habe diese Hypnotica bald durch den Magen oder den Mastdarm einverleibt, bald habe ich sie in die Venen, in die Pleura, in die Luftröhre oder subcutan in's Zellgewebe injicirt.

„Ich werde ein anderes Mal die Unterschiede besprechen, die sich an diese verschiedenartigen Einverleibungsformen knüpfen; in Betreff der allgemeinen Resultate, womit ich es jetzt zu thun habe, halte ich mich hauptsächlich an die subcutanen Injectionen. Bei ihnen findet eine regelmässigere Absorption der wirksamen Substanz statt, es sind daher die erhaltenen Resultate zuverlässiger und auch geeigneter zu einer vergleichenden Betrachtung. Deshalb glaube ich auch, die subcutane Absorption, die bisher nur ausnahmsweise beim Menschen in Anwendung gekommen ist, sollte für alle energisch wirkenden und ganz reinen Arzneikörper zur allgemeinen Methode erhoben werden.

„Wird ein Cubikcentimeter einer wässerigen Lösung des salzsauren Morphins (5 auf 100), worin also 5 Centigramme des Salzes enthalten sind, einem jungen mittelgrossen Hunde in's subcutane Zellgewebe gespritzt, so kann das Thier dadurch in tiefen Schlaf versetzt werden.

„Bei erwachsenen und bei grösseren Hunden muss die Dose stärker gegriffen werden. Bei der späteren Auseinandersetzung der giftigen Eigenschaften des Morphins wird sich herausstellen, dass man die Dose verdoppeln, verdreifachen, ja selbst verzehnfachen kann, wodurch der Schlaf nur tiefer und tiefer wird, ohne dass andere Unannehmlichkeiten für das Thier daraus hervorgehen, ein Paar unbedeutende Zufälle abgerechnet, die das Leben desselben durchaus nicht gefährden.

„Sind die Hunde durch Morphin in tiefe Betäubung versetzt worden, so verhalten sie sich wie leblos gewordene Maschinen, die sich ganz vortrefflich zu Beobachtungen und physiologischen Experimenten eignen. Legt man sie in einer rinnenförmigen Vorrichtung auf den Rücken, so verharren sie Stunden lang im tiefen Schlafe, ohne die geringste Be-

wegung auszuführen. Man kann ihnen alle Lagen geben, selbst das Maul lassen sie sich öffnen, ohne irgend einen Widerstand zu leisten, und somit eignen sie sich vollkommen dazu, um langwierige und feine operative Eingriffe an ihnen vorzunehmen.

„Die Thiere sind nicht gerade unempfindlich geworden; wenn aber das Morphin einen ganz tiefen Schlaf erzeugte, dann erscheint wenigstens die Sensibilität in hohem Grade abgeschwächt und die sensibeln Nerven werden überhaupt nur schwer erregt. Man kann die Pfoten ziemlich stark kneipen, und das Thier verräth zuerst keinen Schmerz, so dass man denken könnte, es sei ganz unempfindlich; wiederholt man aber das Kneipen zum zweiten und dritten Male, dann empfindet das Thier Schmerz und bewegt sich. Besonders empfänglich sind die Thiere für plötzliche Geräusche, zumal, wenn der tiefe Schlaf zu weichen beginnt. Wird auf den Tisch geklopft, oder ertönt auf einmal das Geräusch eines Wasserstrahles, indem man in der Nähe des Tisches den Hahn eines Wasserbehälters öffnet, so fährt der Hund zusammen und wird aus dem Schlafe aufgeschreckt; er springt wohl gar auf und flieht in Bestürzung, steht aber alsbald wieder still und verfällt in seinen früheren Narcotismus. Werden diese Geräusche häufiger hervorgerufen, so gewöhnt sich das Thier zuletzt daran und wird nicht mehr dadurch aufgeregt. Das Thier verhält sich also gerade umgekehrt gegen die Geräusche, wie gegen das Kneipen.

„Die Dauer und die Tiefe des Morphinschlafes richten sich natürlich nach der Quantität des absorbirten Giftes; ganz charakteristisch ist aber die Art des Erwachens. Die Hunde zeigen beim Erwachen immer das nämliche Benehmen. Sie verrathen oftmals etwas Bestürztes und haben wilde Augen, die Hinterbeine stehen etwas niedriger und sind halb gelähmt, so dass ihr Gang ganz ähnlich wie bei einer Hyäne sich darstellt. Werden sie jetzt angerufen, so suchen sie erschreckt zu entfliehen; sie kennen ihren Herrn nicht und suchen ein Unterkommen an dunkler Stelle. Diese intellectuelle Störung erhält sich manchmal wohl 12 Stunden lang; dann erst nimmt der Hund sein gewohntes Benehmen wieder an.

„Der durch Kodein bewirkte Schlaf gestaltet sich ganz anders. Es bedarf ebenfalls nur der subcutanen Injection von 5 Centigrammen salzsauren Kodeins, um einen jungen mittelgrossen Hund in Schlaf zu bringen. Für erwachsene sowohl, wie für grössere Hunde, muss die Dose natürlich auch grösser gegriffen werden. Wie viel aber auch injicirt worden sein mag, die Hunde verfallen niemals in einen gleich tiefen Schlaf, wie durch Morphin: sie sind immer leicht zu erwecken, wenn man eine Pfote kneipt, oder wenn man in der Nähe ein Geräusch macht. Legt man ein solches Thier rücklings in eine rinnenartige Vorrichtung, so bleibt es ruhig darin liegen, sieht aber eher aus, als wäre es zur Ruhe gebracht worden, als wirklich eingeschlafen. Es ist sehr reizbar; beim geringsten Geräusche fährt es mit allen 4 Beinen zusammen, und wenn man plötzlich auf den Tisch schlägt, worauf es liegt, so springt es auf und entflieht. Diese Reizbarkeit ist nur ein höher ausgebildeter Grad jenes Zustandes, der auch nach der Morphineinwirkung sich einstellt; sie verschwindet ebenfalls, wenn die Reizeinwirkung wiederholt statt hat.

„Die Sensibilität wird durch Kodein in geringerem Grade abgestumpft, und die Nerven sind auch nicht in gleichem Grade schwer erregbar, wie nach der Morphininjection. Zur Vornahme physiologischer Versuche verdient daher Morphin entschieden den Vorzug. Ganz besonders aber unterscheiden sich die beiderlei Hypnotica durch das Benehmen der Thiere beim Erwachen. Nach Kodeineinwirkung, mag auch

gleich viel Kodein wie Morphin in Anwendung gekommen sein, zeigen die Thiere keinerlei Bestürzung, die Hinterbeine sind ihnen nicht gelähmt, sie benehmen sich auf ganz natürliche Weise und lassen nichts von jenen nach dem Morphin auftretenden intellectuellen Störungen bemerken. Von meinen zahlreichen Versuchen über diesen Punkt möge einer hier Platz finden, der diese Verschiedenheit entschieden zur Anschauung bringt.

„Bei zwei jungen Hunden, die immer zusammen spielten und etwas über mittelgross waren, wurden mittelst einer kleinen Spritze Einspritzungen in's Zellgewebe der Achselhöhle gemacht: der eine erhielt 5 Centigramme salzsaures Morphin in einem Cubikcentimeter Wasser, der andere 5 Centigramme salzsaures Kodein in einem Cubikcentimeter Wasser. Nach einer Viertelstunde etwa stellte sich bei beiden Schlaf ein. Beide wurden rücklings in die rinnenartige Vorrichtung gelegt, und darin schliefen sie ganz ruhig 3 bis 4 Stunden. Als sie jetzt erweckt wurden, zeigten die beiden Hunde ein ganz entgegengesetztes Benehmen. Der Morphinhund hatte den Hyänengang und einen wilden Blick, auch erkannte er Niemand, nicht einmal seinen Spielkameraden, den Kodeinhund, der ihn neckte und ihm spielend auf den Rücken sprang; erst am folgenden Tage zeigte er wieder die frühere Munterkeit und das frühere Benehmen. Zwei Tage darnach, als beide Hunde wieder ganz munter waren, wurde der nämliche Versuch wiederholt, aber in umgekehrter Weise, so dass dem früheren Morphinhunde jetzt Kodein eingespritzt wurde, dem früheren Kodeinhunde aber Morphin. Beide Hunde schliefen gleich lange, wie das erste Mal, beim Erwachen aber verhielten sie sich gerade umgekehrt, wie das erste Mal. Jener Hund, der vor zwei Tagen ganz munter und lustig wieder erwacht war, erschien heute eingeschüchtert und halb gelähmt; der andere Hund dagegen verhielt sich heute lebhaft und spielend.

„Der Narceinschlaf hat etwas vom Morphinschlafe und vom Kodeinschlafe, unterscheidet sich aber auch wieder von beiden. Von allen nähern Bestandtheilen des Opiums wirkt das Narcein am stärksten hypnotisch: die nämliche Menge Narcein erzeugt bei einem Thiere einen tieferen Schlaf, als die nämliche Menge Kodein, der Schlaf ist aber doch nicht so bleiern, wie nach der gleichen Menge Morphin. Bei den durch Narcein vergifteten Thieren sind die Empfindungsnerven ebenfalls abgestumpft, aber doch nicht so schwer erregbar, wie bei den Morphinthieren, und beim Kneipen der Pfoten geben diese Hunde genugsam zu erkennen, dass sie Schmerzen davon haben. Den Narceinschlaf charakterisirt ausserdem ganz besonders die vollständige Ruhe der Thiere, denen auch jene Empfänglichkeit für Gehörseindrücke abgeht, die sich bei Morphinthieren deutlich genug zu erkennen giebt, bei Kodeinthieren aber vollends den höchsten Grad erreicht. Die aus dem Narceinschlafe erwachten Thiere kommen sehr rasch wieder zu sich; die Schwäche der Hinterbeine und das wilde Auge treten nicht sehr stark hervor, so dass also das Erwachen aus dem Narceinschlafe mehr Aehnlichkeit mit dem Erwachen aus dem Kodeinschlafe hat.

„Der Narceinschlaf eignet sich ganz gut zur Vornahme physiologischer Operationen: die Hunde sind mehre Stunden hindurch in tiefen Schlaf versunken, sie leisten daher keinen Widerstand, und wenn sie auch ungebärdig werden, so suchen sie doch nicht zu entfliehen oder zu beissen.

„Die Thiere befinden sich dann in einem Zustande, dass man meint, sie könnten gar nicht wieder zu sich kommen. Im Juli injicirte ich in der biologischen Gesellschaft einem jungen Hunde 7 bis 8 Centigramme

Narcein, in Wasser gelöst, unter die Haut in der Achselhöhle. Etwa nach einer Viertelstunde verfiel das Thier in Schlaf, und dieser Schlaf war so tief, dass ich dasselbe in die nächste Sitzung mitbringen musste, um dem Präsidenten und andern Mitgliedern jener ruhmreichen Gesellschaft den Beweis zu liefern, dass der Hund nicht gestorben war.

„Somit unterscheiden sich diese drei hypnotischen Bestandtheile des Opiums darin von einander, dass jeder einen in gewisser Beziehung charakteristischen Schlaf hervorruft. Das hat sich nicht blos bei Hunden so herausgestellt, sondern in gleicher Weise auch bei Katzen, Kaninchen, Meerschweinchen, Ratten, Tauben, Sperlingen und Fröschen. Bei allen genannten Thieren lassen jene drei Substanzen die gleiche Uebereinstimmung und Differenz der Wirkungsweise erkennen, abgesehen natürlich von der specifischen Erregbarkeit der einzelnen Thierarten. Die Albinoratten, die dem Narcotismus sehr leicht verfallen, eignen sich auch recht gut dazu, die Differenzen des Schlafes durch Morphin, Kodein und Narcein zur Anschauung zu bringen. Man legt drei durch jene drei Körper eingeschläferte Ratten in einen Käfig. Lässt man dann die Stäbe des Gitterwerks auch nur leise schwirren, so springt die Kodeinratte auf, während die beiden andern ganz ruhig bleiben; kommen jene Stäbe in eine stärkere Schwirrung, dann springt die Morphinratte ebenfalls mit auf, aber nicht gleich heftig, als die Kodeinratte, die Narceinratte dagegen rührt sich nicht und verharrt im Schlafe. Beim Erwachen ist die Kodeinratte die erste, die das gewöhnliche Verhalten zeigt, dann folgt die Narceinratte, und zuletzt wird auch die Morphinratte ihrem lange andauernden dämlichen Zustande entrückt.

„Die erwähnten Verschiedenheiten in der Wirkung des Morphins und Kodeins waren den Aerzten bereits bekannt; man hatte beim Menschen die Beobachtung gemacht, dass der Morphinschlaf schwer ist und Kopfschmerzen hinterlässt, der leichtere Kodeinschlaf dagegen beim Erwachen keinen Kopfschmerz im Gefolge hat. Narcein war beim Menschen noch nicht geprüft worden. Die entschiedenen Resultate bei meinen Versuchen haben den Dr. Béhier in der Pitié und den Dr. Debout, beide in Paris, veranlasst, mit Narcein auch beim Menschen Versuche anzustellen, die ganz eben so ausgefallen sind, wie die genannten Versuche an Thieren. Diese Beobachtungen sollen veröffentlicht werden, und beschränke ich mich deshalb darauf, auf die gewonnenen Resultate blos hinzuweisen. Thatsache ist aber, dass das Narcein gleich den beiden andern hypnotischen Bestandtheilen des Opiums jetzt unter den therapeutischen Agentien der Menschenheilkunde einen Platz gefunden hat.

„Bemerken will ich nur noch, dass der Mensch so gut wie das Thier im unerwachsenen Zustande für Morphin, Kodein und Narcein weit empfänglicher ist. Auch darin stimmen Mensch und Thier überein, dass sie sich bald an die hypnotische Wirkung der drei Körper gewöhnen. Man muss daher frische Thiere zu den genannten Versuchen nehmen; denn nach meiner Beobachtung dehnt sich jene Gewöhnung manchmal sehr in die Länge aus.

2. „Toxische Eigenthümlichkeiten der Opiumalkaloide. — Jene sechs näheren Bestandtheile des Opiums, die ich der physiologischen Prüfung unterzogen habe, verhalten sich insgesammt wie Gifte; eine Beziehung zwischen ihren toxischen und hypnotischen Eigenschaften lässt sich aber nicht nachweisen. Die Untersuchung über die toxische Wirkung jener Substanzen musste ich deshalb in Angriff zu nehmen Veranlassung finden, weil ich beim Betäuben der Thiere zum Behufe physiologischer Operationen die Beobachtung machte, dass Extractum

Opii gummosum verhältnissmässig gefährlicher ist als Morphin. Versuche belehrten mich bald, dass wir im Morphin das schwächste giftige Alkaloid des Opiums besitzen, während das Thebain in der Gifteinwirkung obenan steht. Die Verschiedenartigkeit dieser beiden Alkaloide erhellt daraus, dass 1 Decigramm salzsaures Thebain, welches in 2 Cubikcentimetern destillirten Wassers gelöst war und in die Venen eines 14 bis 16 Pfund schweren Hundes eingespritzt wurde, das Thier innerhalb 5 Minuten tödtete, während ich andererseits gleichgrossen Hunden bis zu 2 Grammen salzsaures Morphin in die Venen einspritzen konnte, ohne dass die Thiere starben. Dem Thebain steht in der Giftigkeit am nächsten das Kodein. Das Kodein ist weit gefährlicher als das Morphin, unerachtet der gegentheiligen Annahme der Aerzte, die das Kodein beim Menschen in grösserer Dose verordnen, als das Morphin. Dieser Irrthum ist nämlich dadurch entstanden, dass vom Morphin sehr rasch und lange bevor noch eine giftig wirkende Dose erreicht wird, Kopfschmerz und Erbrechen kommen, beim schwächer hypnotischen Kodein dagegen diese Erscheinungen nicht in gleichem Grade auftreten, obgleich dessen giftige Wirkung weit stärker ist. Zur Tödtung eines Hundes durch Einspritzung in die Venen braucht man vom salzsauren Kodein eine weit geringere Menge, als vom salzsauren Morphin.

„Die näheren Bestandtheile des Opiums verbinden aber mit der toxischen Wirkung auch noch die andere, dass dem durch sie herbeigeführten Tode heftige tetanische Zuckungen vorausgehen. Bei einzelnen, im Besondern beim Thebain, folgt jenen Zuckungen Stillstand des Herzens und rasch eintretende Todtenstarre, wie bei den Muskelgiften. Das Narcein macht hiervon allein eine Ausnahme: es wirkt nicht erregend und erzeugt keine Zuckungen; wird es in vergiftender Dose beigebracht, so sterben die Thiere im Zustande der Erschlaffung.

„Ich beschränke mich zunächst auf diese kurzen Andeutungen. Die Opiumalkaloide müssen einzeln auf's Genaueste auf ihre toxische Wirkung geprüft werden; nur auf diesem Wege wird es möglich werden, für die hypnotische und die arzneiliche Wirkung dieser verschiedenartigen Substanzen eine ausreichende Erklärung zu finden.

„Vereinzelte Versuche sind schon mehrfach mit Opium angestellt worden; damit wird aber offenbar nichts erreicht. Für jedes einzelne Opiumalkaloid muss ganz methodisch mit den Hülfsmitteln vorgegangen werden, die uns in der Experimentalphysiologie zu Gebote stehen. Alsdann werde ich auch eine historische Zusammenstellung der früheren Untersuchungen beibringen, die in der jetzigen allgemeinen Uebersicht übergangen werden kann.

„Man hat also bei den Opiumalkaloiden drei Hauptwirkungen zu unterscheiden: die Schlaferzeugung, das Erwecken von Zuckungen, die Vergiftung. In Betreff dieser drei Wirkungen hat sich mir bei den sechs Opiumalkaloiden folgende Abstufung herausgestellt. Als Hypnoticum steht Narcein oben an, dann folgt Morphin und hierauf erst Kodein; die drei übrigen wirken gar nicht hypnotisch. Das Vermögen, Zuckungen hervorzurufen, kommt dem Thebain im stärksten Grade zu; in abnehmender Reihe folgen dann Papaverin, Narkotin, Kodein, Morphin, Narcein. In folgender Reihe nimmt die Intensität der giftigen Wirkung ab: Thebain, Kodein, Papaverin, Narcein, Morphin, Narkotin.

„Zur Ermittelung dieser Reihenfolgen müssen die Versuche an solchen Thieren angestellt werden, die eine vollkommene Vergleichung zulassen; denn es kommen feine Unterschiede vor, die sich nur unter dieser Bedingung erfassen lassen. Das gilt z. B. von der nur sehr wenig

differenten Giftigkeit des Morphins und Narceins. An Hunden oder Kaninchen, die nach Grösse, Alter, Rasse u. s. w. so sehr von einander abweichen, würden keine zur Vergleichung geeignete Versuchsresultate zu erzielen sein. Auch Versuche an Thieren, bei denen bereits Opiumpräparate eingewirkt hatten, dürfen nicht zu einer vergleichenden Verwerthung herbeigezogen werden, weil die Gewöhnung an die einzelnen Wirkungsarten so rasch und so entschieden eintritt, dass der zweite Versuch dem ersten niemals vollständig gleich ausfällt. Daraus ist so viel ersichtlich, dass in der Physiologie mehr, als in andern Wissenszweigen, in Folge der complicirten Verhältnisse der Objecte leichter schlecht ausfallende Versuche vorkommen, als gut gerathene, die zur Vergleichung benutzt werden können. Daraus erklären sich aber die einander widersprechenden Behauptungen der Experimentatoren, denen man so häufig begegnet; darin liegt auch das hauptsächlichste Hinderniss des Fortschreitens der Experimentalphysiologie und Experimentalmedicin.

„An Fröschen könnte man eher vergleichbare Resultate erzielen, als an Hunden; sie erwiesen sich jedoch noch nicht empfindlich genug für meine Versuche. Ich benutzte deshalb junge Sperlinge, die man im Frühjahre in grosser Menge in Paris bekommen kann. Aus demselben Neste genommen stimmen sie in Alter und Grösse mit einander, und sie eignen sich auf's Beste zur Vergleichung; dazu kommt noch, dass die toxische und hypnotische Wirkung, gleich wie die Zuckungen, bei ihnen sehr leicht hervortreten. Die wirksamen Solutionen brachte ich durch die Pravaz'sche Spritze mit der scharf zugespitzten feinen Kanüle bei. Die wirksame Substanz liess sich damit Tropfen um Tropfen, fast mit mathematischer Schärfe, in das subcutane Zellgewebe eintreiben.

„Ich habe bereits erwähnt, dass ich hier nur eine Skizze gebe, wenngleich die mitgetheilten Resultate aus mehr denn 200 Versuchen gezogen wurden. Denn damit ist nur erst der Anfang gemacht, wenn man bedenkt, dass, bevor noch der Mechanismus der eigentlichen Wirkung jeder einzelnen Substanz in Frage kommen kann, deren Beziehung zur Verdauung, zum Kreislaufe, zu den Se- und Excretionen festgestellt werden muss, nicht minder auch die eigenthümliche Erscheinung der Organentoleranz gegen die Einwirkung der opiumhaltigen Substanzen.

„Für jetzt begnüge ich mich damit, die Aufmerksamkeit der Physiologen und Aerzte auf jene Forschungen zu lenken, worin ich die Basis einer wissenschaftlichen Therapie erblicke. Es bedarf so ausgedehnter Untersuchungen und es reihen sich so schwierige Fragen an, dass es nicht zu weit getrieben ist, wenn jedermann zu deren Lösung, als einem wirklichen Desiderate, beizutragen sich bemüht. Die Therapie hat so schon genugsam mit Schwierigkeiten zu kämpfen, und braucht man diese nicht noch zu vermehren, indem man so zusammengesetzte Arzneimittel, wie das Opium ist, beibehält, womit nur variabele Resultanten erzielt werden. Die complexen Wirkungen müssen analytisch zerlegt und auf einfachere aber genau bestimmte Werthe zurückgeführt werden, welche letzteren entweder für sich in Anwendung kommen, oder auch nöthigenfalls mit anderen verbunden werden. So wird man durch's Opium niemals die Narceinwirkung bekommen, das heisst Schlaf ohne Erregbarkeit; hingegen wird man mit Opium sehr wechselnde Wirkungen erzielen, je nachdem die individuelle Empfänglichkeit für den einen oder den andern Bestandtheil des Opiums mehr entwickelt ist. Nur durch Versuche an Thieren sind die physiologischen Analysen zu ermöglichen, mittelst deren die arzneilichen Wirkungen im Menschenkörper verständlich werden und sich erklären lassen. Was wir beim Menschen finden, das kehrt auch beim Thiere wieder."

und umgekehrt, natürlich mit einzelnen Besonderheiten, die von der Verschiedenartigkeit der Organismen abhängig sind; dem Wesen nach sind aber die physiologischen Wirkungen durchaus die nämlichen. Wäre es anders, dann könnte es keine Physiologie und keine wissenschaftliche Medicin geben.

„Ich schliesse mit einer Bemerkung, die sich gleichsam von selbst aufdrängt. Beim Opium sehen wir, dass die nämliche Pflanze Stoffe entwickeln kann, die auf den thierischen Organismus eine ganz verschiedenartige, in gewisser Beziehung entgegengesetzte Wirkung äussern. Aus der nämlichen Pflanze lassen sich also mehrfache von einander ganz verschiedene Arzneikörper darstellen, und vom Opium im Besondern darf ich annehmen, dass jeder nähere Bestandtheil desselben auch ein ganz eigenthümliches Arzneimittel darstellen wird, zumal da unter diesen Bestandtheilen auch solche vorkommen, die eine stark hervortretende Wirkung auf den Organismus äussern, ohne doch einen dieser energischen Wirkung entsprechenden Grad von Giftigkeit zu besitzen. Das salzsaure Narkotin z. B. nimmt hinsichtlich des Vermögens, Zuckungen hervorzurufen, eine sehr hohe Stelle ein, dabei ist es aber unter den von mir geprüften Opiumbestandtheilen der wenigst giftige. Wir brauchen daher nicht mehr an der Annahme fest zu halten, dass die Pflanzen der nämlichen Familie auch immer die nämlichen medicinischen Eigenschaften besitzen müssen; sehen wir doch, dass die nämliche Pflanze wirksame Stoffe hervorbringt, deren physiologische Eigenthümlichkeiten so ganz verschiedenartig sind."

## Symptome und Verlauf der Opiumvergiftung.

Nach dem Verlaufe können wir drei Formen der Opiumvergiftung unterscheiden, die höchstacute oder blitzähnliche, die mehr oder weniger acute, die schleichende. Die besondere Art des benutzten Narcoticums, ja selbst dessen Dose, scheinen hierauf nicht von Einfluss zu sein. Aus Claude Bernard's physiologischen Bemerkungen über die Wirkungsweise der verschiedenen Opiumbestandtheile ist indessen zu entnehmen, dass solche darunter vorkommen, die sich durch grössere Giftigkeit und durch eine rascher eintretende Wirkung auszeichnen.

1) Bei der höchstacuten oder blitzähnlichen Vergiftung stellt sich fast unmittelbar nach der Einverleibung des Giftes ein komatöser Schlaf ein, der durch nichts bewältigt werden kann; das Athmen ist dabei stertorös. Dieser tiefe Narcotismus führt innerhalb 3 Viertelstunden, innerhalb 1 oder 2 Stunden ohne Weiteres zum wirklichen Tode. Selten nur gehen dem Todeseintritte einzelne Zuckungen vorher. Bemerkt muss aber werden, dass die Pupillen dabei sich immer im Zustande der Erweiterung befinden.

2) Die acute Opiumvergiftung wird am häufigsten beobachtet. Die ersten Wirkungen des Giftes kommen meistens sehr rasch zum Vorscheine, binnen einer halben bis ganzen Stunde nach der Einverleibung des Giftes, aber auch schon nach einer Viertelstunde, oder sogar nach ein Paar Minuten, zumal bei Kindern. Selten nur stellen sich die ersten Vergiftungserscheinungen später ein. Es ist daher geradezu ein Ausnahmsfall, wenn wir bei Taylor lesen, Dr. Edward in Liverpool habe im August 1863 die Beobachtung gemacht, dass eine Frau im nüchternen Zustande etwa 45 Gramme Laudanum schluckte, erst nach $4^1/_2$ Stunden Erscheinungen von Narcotismus zeigte und auch erst nach 22 Stunden starb.

Die ersten charakteristischen Erscheinungen der acuten Opiumver-

giftung bestehen in Schwere des Kopfes, in Schwindel und in einer solchen Sinnesexaltation, dass schon das schwächste Geräusch oder ein etwas lebhafteres Licht schmerzhaft empfunden werden. Ueber den ganzen Körper verbreitet sich ein Gefühl von Hitze, der Puls schlägt lebhaft, die Haut ist trocken, eben so Zunge und Rachen. Durch den Kopfschmerz und die schwindelige Eingenommenheit kommt es wohl zu Uebelkeiten, denen aber keineswegs allemal Erbrechen folgt. Ueber den ganzen Körper verbreitet sich ein lästiges Jucken. Alle Absonderungen, namentlich aber jene des Harnapparates, erfolgen träge oder fehlen ganz. Manchmal entwickelt sich auch ein papulöser oder vesiculöser Ausschlag an den Gliedmaassen und am Stamme. Es dauert nicht lange, so verfallen die Kranken in einen betäubten Zustand; die Respiration wird oberflächlich und seufzend, auch verliert sie an Frequenz, so dass nur 4 bis 5 Inspirationen in der Minute erfolgen.

Dieses erste Stadium kann ganz fehlen, oder die Einwirkung des narkotischen Giftes kann sich gleich von Anfang an durch Betäubung, Erschlaffung der Glieder und Verlust der Empfindung ankündigen. Das Gesicht ist geröthet, das Auge starr und unempfindlich gegen Licht, die Pupille meistens verengt. Diesem letztgenannten Zeichen, welches auch in dem unten mitzutheilenden Prozesse Castaing eine Rolle spielt, hat man im Allgemeinen eine zu grosse Bedeutung beigelegt. Nach A. Taylor, der diesem Zeichen besondere Aufmerksamkeit zugewendet hat, sind die Pupillen zu Anfang der Vergiftung zusammengezogen, später aber, wenn das tödtliche Ende herannaht, findet man sie erweitert. Er hatte im J. 1846 Gelegenheit, einen Fall zu beobachten, bei dem sich die Verengerung sowohl, als auch die Erweiterung der Pupillen wahrnehmen liess.

Das stertoröse Athmen wird immer mehr erschwert, die Gliedmaassen werden kühl, der Puls nimmt an Frequenz zu, wird aber dabei allmälig kleiner, und innerhalb 5 bis 12 oder auch 15 Stunden stellt sich in jenem komatösen Zustande der Tod ein.

Manchmal indessen erfolgt das tödtliche Ende nicht mit solcher Raschheit: die Betäubung schwindet mehr oder weniger vollständig, die Kranken werden aufgeregt, kommen aber wieder zum Bewusstsein, ja sie können manchmal wieder sprechen; nur nehmen sie die Sinneseindrücke in einer unklaren, gleichsam halbverhüllten Weise auf. Diese Remission währt jedoch nicht lange, sondern die Kranken verfallen von Neuem in den frühern Zustand. Sie erfreuen sich vielleicht noch ein Paar Male solcher Remissionen, werden aber dann aufgeregt und delirirend, bekommen Beklemmungen oder verfallen von Neuem in Koma, und sterben nach zwei vier bis fünf Tagen, seltener erst noch später. Diese remittirende Opiumvergiftung, welche für die gerichtliche Medicin von hohem Interesse ist, wurde vielfach beobachtet. Bei Taylor finden sich mehre ganz charakteristische Fälle der Art verzeichnet.

In sehr vielen Fällen lassen aber auch die Zufälle allmälig nach, ohne wieder zu kehren: die Respiration bessert sich, indem die Kranken häufiger und auch regelmässiger athmen; es stellt sich starker Schweiss ein, die Gefühlswahrnehmung und die Intelligenz bessern sich immer mehr, die Secretionen kehren wieder, und Alles verkündet einen glücklichen Ausgang. Doch fühlen sich die Kranken noch mehre Tage lang recht schwach, sie erbrechen sich auch manchmal und werden leicht ohnmächtig.

Die rationelle Therapie wird zuerst zu Brechmitteln greifen, dann zu flüchtigen Reizmitteln, zu starkem Kaffe, zu Ammoniak, zu solchen

Mitteln, welche die Respiration heben, zu kräftigen ableitenden Mitteln, zur Application des Mayor'schen Hammers am Thorax, zur Sauerstoffathmung, bisweilen auch zu Blutentziehungen und abführenden Klystiren. Diese Therapie verdient wenigstens weit mehr Vertrauen, als die angeblichen Antidota, als welche Tannin und andere Adstringentia, sowie Jodwasser angepriesen worden sind, ja selbst Belladonna, die sich antagonistisch zum Opium verhalten soll, was aber noch keineswegs erwiesen ist. Nach den Untersuchungen von A. Ducroix kann man hierüber nicht wohl zweifelhaft sein. Dieser hat nachgewiesen, dass jene Fälle von Heilung bei Opiumvergiftung, die man der Belladonna zugeschrieben hat, eben so gut auf Rechnung anderer Mittel gesetzt werden können, welche gleichzeitig in Anwendung gekommen waren, oder dass auch spontan ein günstiger Ausgang erfolgt war, den man ja bei dieser Vergiftung keineswegs so selten beobachtet.

3) Die schleichende Opiumvergiftung kommt seltener vor und wird nur unter ganz besonderen Umständen beobachtet; sie verdient aber gleichwohl eine besondere Darstellung. Dazu gehören jene Fälle, wo eine habituelle Einverleibung des Opiums statt findet, wo dasselbe tagtäglich in allmälig steigender Dose genommen wird, bis zuletzt wohl ungeheuerlich grosse Mengen in Anwendung kommen.

Die Frage, ob die fortdauernde Einverleibung des narkotischen Giftes der Gesundheit und dem Leben Eintrag thun kann, ist in England bei Lebensversicherungen solcher Individuen, die zu den Opiumessern zählten, erörtert worden. Eine interessante Abhandlung A. Taylor's über diesen Gegenstand habe ich in den Annales d'hyg. publ. et de méd. lég. 1866. XXV, p. 439. XXVI, p. 120 et 382 mitgetheilt, zugleich aber auch auf die Widersprüche hingewiesen, denen man in dieser Angelegenheit bei den englischen Autoritäten, bei Christison, Abercrombie, Duncan, Alison und A. Taylor selbst begegnet. Soviel indessen steht fest, dass zwar manche Individuen eine Reihe von Jahren hindurch täglich bis zu 2 und 3 Gramme Opium ohne augenscheinliche Gefährdung genommen haben, gleichwohl aber eine solche Gewohnheit dazu angethan ist, ernstliche Störungen der Gesundheit herbeizuführen. Darüber sind Alle einverstanden, die in der Türkei und in China desfallsige Beobachtungen anzustellen Gelegenheit hatten. In Oppenheim's Schrift über den „Zustand der Medicin in der Türkei" ist (nach Taylor) über diesen Punkt Folgendes zu lesen: „Der habituelle Opiumesser ist leicht zu erkennen. Der ganze Körper ist abgemagert, das Gesicht gelb und wie vertrocknet, der Gang wankend, das Rückgrat gebeugt, so dass der Körper manchmal fast einen Halbkreis bildet; die tief liegenden gläsernen Augen verrathen ihn auf den ersten Blick. Mit seiner Verdauung ist es schlecht bestellt; er isst fast nichts, und kaum einmal in der Woche geht er zu Stuhle. Ihm fehlt die moralische und die physische Kraft. Ist er schon sehr lange an den Opiumgenuss gewöhnt, dann verlangt die immer mehr zunehmende Schwäche gebieterisch das Reizmittel; die Dose muss aber immer höher gegriffen werden, wenn die gewünschte Wirkung eintreten soll. Hat der Opiumesser seiner Leidenschaft schon lange Zeit gefröhnt, so leidet er an Neuralgieen, die durch Opium selbst nicht mehr gelindert werden. Nur selten erreichen diese Unglücklichen, wenn sie mit dem Opiumgenusse frühzeitig angefangen haben, das vierzigste Jahr."

Höchst auffallend und beachtenswerth ist es, dass die perniciöse Opiumwirkung hauptsächlich dann hervortritt, wenn der tägliche Opiumgenuss unterbleibt. Ich werde das weiterhin durch ein höchst merkwür-

diges Beispiel belegen. Die alsdann auftretenden Symptome sind: Kopfschmerz, Abnahme der Sinnesenergie, Schlaflosigkeit, Krämpfe, Müdigkeit und Unruhe in den Gliedern, Uebelkeit, Brustschmerzen, Husten, manchmal Trübung des Bewusstseins und Gesichtshallucinationen, so dass die Opiophagen Thiere und Gespenster sehen. Dadurch verräth sich die wahre chronische Vergiftung. Diese Symptome halten Monate lang an. Dann hinterbleibt immer eine tiefe Veränderung der Geschmacksempfindung, ein habituelles Einschlafen der Glieder, ein Gefühl von Erkältung in denselben; auch können solche Individuen einen etwas längeren Weg nicht zurücklegen, ohne dass die heftigsten Schmerzen in den Beinen entstehen.

Eine gleich beachtenswerthe Thatsache ist in dem Berichte niedergelegt, den Grainger einer Commission über die Arbeitszeit der Kinder vorgelegt hat. In den Manufacturdistricten giebt man nämlich ganz kleinen Kindern Laudanum und andere Opiumpräparate in allmälig gesteigerten Dosen, bis sie zuletzt 15 bis 20 Tropfen Laudanum auf einmal erhalten. Die Kinder bekommen dadurch ein bleiches, verkümmertes Aussehn mit scharf ausgeprägten Zügen und verfallen bald dem Tode; die meisten werden nicht über zwei Jahre alt.

## Anatomische Veränderungen.

Die Veränderungen, welche man nach einer Opiumvergiftung in der Leiche antrifft, können zwar nicht als specifisch charakteristische gelten, aber man begegnet ihnen doch wenigstens fast ohne Ausnahme.

In den wichtigeren Organen, namentlich in den Lungen und im Gehirne, findet man die Spuren entschiedener Congestion. Das Blut ist schwarz, manchmal flüssig, wie Taylor hervorhebt, und wie ich auch selbst in zwei Fällen gefunden habe. Das Blut kann aber auch coagulirt sein, und im Herzen gleichwie in den Gefässen fibrinöse, feste und farblose Gerinnsel bilden; namentlich hat es allemal diese Beschaffenheit, wenn ein sehr langer Todeskampf bestanden hatte. Es ist somit falsch, wenn einige Autoren den flüssigen Zustand oder im Gegentheile das Geronnensein des Blutes als einen charakteristischen anatomischen Befund der Opiumvergiftung haben hinstellen wollen.

Die Gehirncongestion offenbart sich besonders in der Grosshirnrinde; man gewahrt auch bisweilen kleine Blutaustretungen oder Capillarapoplexien, häufiger einen starken serösen Erguss unter die Arachnoidea und eine Ansammlung von Serum in den Ventrikeln. Die Lungen sind sehr saftreich; aber nur selten findet man apoplektische Heerde in denselben. Im Magen und im Darmrohre zeigt sich manchmal eine vom Laudanum herrührende Safranfärbung. In einem von Professor Tourdes beobachteten Falle reichte diese Färbung von der Mundhöhle anfangend bis zwei Meter unterhalb des Pylorus hinab. Die Schleimhaut zeigte die mannichfachsten und scharf hervortretenden Farbennüancen, indem sich die verästelten, gestreiften und gefleckten rothen Injectionen mit dem Safrangelb des Arzneikörpers mischten. Auf den ersten Blick hätte man an eine Vergiftung durch Salpetersäure denken können; allein es fand sich nirgends auch nur die geringste Andeutung einer Gewebsveränderung. Im Allgemeinen nämlich ist bei Opiumvergiftungen keinerlei organische Veränderung an der Gastrointestinalschleimhaut wahrzunehmen.

Häufig genug sind auch die Geschlechtsorgane und die Nieren congestionirt. Doch ist es keineswegs wahr, was Barbier behauptet,

dass nämlich bei den an Opiumvergiftung Gestorbenen immer eine ausgesprochene Erection bestände.

Die Leichen sehen ganz bleich aus, und die Haut hat hin und wieder ein Aussehn, wie gekochtes Hühnerfleisch.

Die Leiche bleibt lange Zeit warm, auch nachdem bereits die Todtenstarre angefangen hat. Die Fäulniss stellt sich verspätet ein.

## Gerichtsärztliche Fragen.

### a) Aus welchen Zeichen erkennt man die durch Opium oder Opiumbestandtheile bewirkte Vergiftung?

Wenn die Krankheitssymptome und die anatomischen Veränderungen einerseits, die Ergebnisse der chemischen Untersuchung andererseits zusammen stimmen, so lässt sich die Opiumvergiftung im Allgemeinen unschwer nachweisen.

#### Krankheitssymptome und anatomische Veränderungen.

Zwei spontan auftretende Krankheiten haben eine auffallende Aehnlichkeit mit einer Opiumvergiftung, mag man ihren Verlauf oder die im Organismus bewirkten anatomischen Veränderungen in Betrachtung ziehen: die Gehirncongestion und Gehirnapoplexie einerseits, die Lungencongestion und Lungenapoplexie andererseits. Die Narcotica erzeugen ja auch gerade diese doppelte Congestion zum Gehirne und zu den Lungen.

Was nun die Gehirncongestion betrifft, so erreicht diese bei der Opiumvergiftung niemals einen so hohen Grad, wie bei jenen spontanen Congestionen, die durch verschiedene ursächliche Momente hervorgerufen werden können und mit solcher Heftigkeit hereinbrechen, dass die Empfindung und Bewegung gelähmt werden. Auch schreitet die spontane Congestion leicht bis zur Hämorrhagie fort; man findet demnach im Gehirne einen Bluterguss, einen apoplektischen Heerd, wodurch jede Verwechselung ausgeschlossen ist. Deshalb treten auch bei der spontanen Gehirncongestion und bei der Gehirnapoplexie immer Lähmungserscheinungen auf, namentlich eine mehr oder weniger vollständige Hemiplegie, die bei einer Vergiftung gänzlich fehlt. Auf die Erweiterung oder Verengerung der Pupille darf kein besonderes Gewicht gelegt werden, denn eine solche gehört weder hier, noch dort zu den beständigen Erscheinungen.

Mit der spontanen Lungencongestion verhält es sich nicht anders. Diese schreitet bei der Opiumvergiftung nur selten bis zu einem solchen Grade vor, dass apoplektische Heerde sich bilden. Bei der spontanen Lungencongestion stellt sich auch meistens Blutspucken ein, Dyspnöe dagegen beobachtet man blos bei der Opiumvergiftung.

Eine gewisse Aehnlichkeit hinsichtlich der Symptome und der anatomischen Veränderungen hat ferner auch die Opiumvergiftung mit der Asphyxie durch Kohlendunst und mit der acuten Alkoholvergiftung. Aber schon das Aeussere der Leichen lässt die Asphyktischen von den Vergifteten unterscheiden: die durch Narcotismus Gestorbenen haben ein ganz farbloses bleiches Aussehn, das an gekochtes Hühnerfleisch erinnert; bei den Asphyktischen bekommt die Haut durch charakteristische fleischrothe Flecken ein marmorirtes Aussehen.

Wo ein momentanes Uebermaass von Spirituosen den Tod herbeiführte, da verbreitet der Leichnam meistens einen auffallenden Alkohol-

geruch, und in den Gehirnhäuten und den Lungen trifft man apoplektische Ergüsse an, die bei der Opiumvergiftung nicht vorkommen.

Von der Aufstellung einer Differentialdiagnose zwischen der Vergiftung durch Opium und durch betäubende Gifte glaube ich Abstand nehmen zu dürfen. Nur bei einer ganz leichtfertigen Untersuchung könnten die mancherlei Störungen der Sensibilität und Motilität, welche zur Charakteristik der betäubenden Gifte gehören, als Narcotismus gedeutet werden. Wenn auch Belladonna und Opium in therapeutischer Beziehung sich nicht als Antagonisten bewähren, so sind doch die Symptome, welche durch diese beiden Gifte hervorgerufen werden, sehr verschiedenartig, um nicht zu sagen einander geradezu entgegengesetzt.

Ueberall wird man in den eben aufgeführten Fällen zur chemischen Untersuchung greifen müssen, wenn eine Vergiftung sicher constatirt werden soll.

### Chemische Untersuchung.

Unter Opiumvergiftung versteht man ebensowohl eine Vergiftung durch käufliches Opium selbst, als auch eine Vergiftung durch ein opiumhaltiges pharmaceutisches Präparat, oder durch die krystallisirbaren wirksamen Principien, welche man aus dem Opium abzuscheiden gelernt hat und in denen man die giftigen Eigenschaften desselben wiederfindet. Aber nur in ganz besonderen, selten vorkommenden Fällen ist es möglich, genau die ursprüngliche Natur des eingeführten Giftes festzustellen, obwohl es vom gerichtlichen Standpunkte aus nicht ohne Interesse ist, dass diese ursprüngliche Form genau ermittelt und festgestellt werde.

Diese Formen sind übrigens ausserordentlich zahlreich, je nach der Oertlichkeit und der Handelsfreiheit dem Wechsel unterworfen, und von mancherlei Umständen abhängig, die man sich leicht denken kann. Der eine wird z. B. leicht rohes Opium käuflich erhalten können, aber kein Morphiumsalz; ein anderer wird sich gewöhnliches Laudanum geben lassen, weil er Opiumextract nicht erhalten würde; ein dritter, dem der Apotheker Opiumsyrup in grösserer zu einer Vergiftung ausreichender Menge verweigerte, würde bei verschiedenen Droguisten oder Kräuterhändlern so viel Mohnköpfe, als er wollte, zu kaufen bekommen. In der Beschaffenheit und in der Art der Ablassung dieser Substanzen begegnen wir dem mannichfaltigsten Wechsel; allen aber ist das gemein, dass sie energisch auf den Organismus einwirken und die Fähigkeit besitzen, auch in kleinen Gaben die bedenklichsten Zufälle, ja oft den Tod herbeiführen zu können.

Bei den chemischen Untersuchungen, zu denen Opiumvergiftungen Veranlassung geben, muss der Sachverständige mit diesen verschiedenartigen, meistens in Anwendung kommenden Formen bekannt sein, und er muss dabei auch auf die unbedeutendsten Charaktere achten, die zu ihrer Unterscheidung beitragen können. So vermag die vorgängige rein physikalische Untersuchung der Organe und der Auswurfsstoffe die schätzbarsten Aufschlüsse zu bringen, dem Experten vielleicht unmittelbar den naturgemässen Weg zur Auffindung des Giftes anzuweisen. Wir werden weiterhin sehen, wie wichtig es ist, dass diese vorläufigen Nachforschungen nicht unterbleiben.

Jedermann weiss, dass das Opium und seine verschiedenen Präparate ihre Wirksamkeit einer gewissen Anzahl krystallisirbarer Substanzen verdanken, die man daraus abscheiden kann. Die Gegenwart dieser

Substanzen und deren Charaktere nachzuweisen, ist deshalb von der höchsten Wichtigkeit.

Aus diesem doppelten Gesichtspunkte ist es geboten, die Hauptcharaktere der verschiedenen wirksamen Substanzen des Opiums kurz zu schildern, sowie auch die pharmaceutischen und die im Handel vorkommenden Formen, in denen dasselbe zur Anwendung kommt.

Wenngleich durch die neueren Arbeiten Claude Bernard's über die Opiumalkaloide die bisher gangbaren Vorstellungen über die relative Wirksamkeit dieser Substanzen, namentlich des Morphins, bedeutend modificirt werden, indem dieses Alkaloid, welches bisher allgemein als das hauptsächlichste giftige Princip des Opiums galt, jetzt erst die vierte oder fünfte Stelle einnimmt, insofern Thebain und Narcein in dieser Beziehung ganz unerwartet an die erste Stelle kommen, so braucht man die gewohnte Ordnung der chemischen Untersuchung deshalb noch nicht zu ändern oder die wissenschaftlich festgestellten Charaktere des Morphins als weniger bedeutsame zu erachten. Thebain und Narcein zeichnen sich übrigens durch keine besonders charakteristische und bei derartigen Untersuchungen benutzbare Reactionen aus, mag dies nun daher rühren, dass man ihrer Auffindung bisher geringe Aufmerksamkeit schenkte, oder daher, dass man wirklich solche Reactionen bei ihnen nicht erwarten darf. Das Morphin dagegen ist besser untersucht, antwortet leicht auf die Reagentien und offenbart sich durch bestimmte Charaktere. Dabei ist das Morphin unter allen wirksamen Principien des Opiums am reichlichsten darin vertreten, und es findet sich einzig nur im Opium, weshalb denn auch die Nachweisung seiner Anwesenheit ganz entscheidend für Opium spricht. Das Studium der Reactionen des Morphins hat somit nichts von seiner ursprünglichen Wichtigkeit und Bedeutung verloren. Eben dasselbe gilt von einem anderen Bestandtheile des Opiums, von der Mekonsäure; wenngleich sie nicht giftig wirkt, so erlangt sie doch bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen eine unbestreitbare Wichtigkeit durch den doppelten Umstand, dass sie sich nur im Opium findet und eine charakteristische Reaction besitzt.

Es sollen daher folgende unmittelbare Bestandtheile des Opiums besprochen werden: 1) Morphin, 2) Kodein, 3) Narkotin, 4) Narcein, 5) Thebain, 6) Papaverin, 7) Mekonsäure. Unter den pharmaceutischen Präparaten und den käuflichen opiumhaltigen Substanzen sollen nur 1) rohes Opium, 2) Opiumextract, 3) Laudanum Erwähnung finden, und ausserdem soll auch noch ein Blick auf die Mohnkapseln geworfen werden.

Das Morphin ($= C^{34}H^{19}NO^{6} + 2HO$) krystallisirt in kurzen Prismen des rhombischen Systems, ist ohne Geruch, von sehr bitterem Geschmacke, kaum löslich in Wasser, dem es jedoch alkalische Reaction mittheilt; es ist viel löslicher in Weingeist, besonders in der Wärme, beinahe unlöslich in Aether und Chloroform. Das Morphin löst sich in Kalilauge, Natronlauge, Aetzammoniakflüssigkeit, ja selbst in Kalkwasser.

Als specielle Charaktere des Morphins nenne ich nur folgende drei:

1) Gepulvert mit Salpetersäure von mittlerer Concentration benetzt, sowie man diese Säure zu Analysen benutzt, färbt sich das Morphin orangeroth; die Färbung geht nach Verlauf einer oder zweier Minuten ins Gelbe über.

2) Die Eisenoxydsalze färben das Morphin dunkelblau. Diese Reaction ist sehr empfindlich, erfordert aber gewisse Vorsichtsmaassregeln. Vor allen Dingen ist es unerlässlich, sich eine Auflösung des salzsauren

oder schwefelsauren Eisenoxyds zu bereiten, welche so wenig als möglich freie Säure enthält.

Das schwefelsaure Eisenoxyd giebt die besten Resultate und ist wie folgt zu bereiten: Man bringt in einen kleinen Kolben ein Gemenge von reiner concentrirter Schwefelsäure (von 66°) und $1^1/_2$ Theilen destillirten Wassers, welche man durch einen Ueberschuss von fein gepulvertem Blutstein sättigt, indem man den Kolben in siedendes Wasser stellt. Sobald die Flüssigkeit eine neue Portion des Eisenoxydpulvers nicht weiter angreift, bringt man dieselbe auf ein Filter und hebt die filtrirte Flüssigkeit zum Gebrauche auf. Um die blaue Färbung hervorzubringen, genügt es, eine kleine Menge Morphin in einen Tropfen dieser Lösung des schwefelsauren Eisenoxyds fallen zu lassen und mit einem feinen Glasstäbchen leicht umzurühren; beinahe unmittelbar nach dem Einbringen des Morphins färbt sich das Gemisch blau. Aber diese Färbung ist keine bleibende; sie geht bald in eine grüne über. Um diese Reaction in ihrer ganzen Reinheit zu erhalten, darf das Eisensalz nicht in zu grossem Ueberschuss vorhanden sein, weil es sonst in Folge seiner natürlichen gelben Farbe nur eine grüne Farbe geben würde, entstehend aus der Mischung von Blau und Gelb. Ein Ueberschuss von Säure, eine Temperatur über 50° C., die Gegenwart von Weingeist genügen, um die Bildung der blauen Substanz zu verhindern.

Wenn man das Eisenoxydsalz durch ein Goldsalz ersetzt, so färbt sich das Morphin in Berührung mit demselben anfangs dunkelgelb, dann rasch blau und violett.

3) Wird endlich das feinzerriebene Morphin auf eine Lösung von Jodsäure in 10 Theilen Wasser gestreut, so zerlegt es diese Säure und setzt das Jod derselben in Freiheit, welches die Flüssigkeit gelb bis braun färbt und ihr den Jodgeruch ertheilt. Um dieser Reaction grössere Empfindlichkeit zu geben, fügt man etwas dünnen Stärkekleister hinzu, welcher sich beim Zusammentreffen mit dem freien Jod bläut. Der Versuch gelingt vollkommen auf folgende Weise: Man bereitet frischen Stärkekleister indem man 1 Gramm Weizenstärke, [die nicht zu Klümpchen geballt sein darf, sondern vorher mit dem kalten Wasser zu gleichmässiger Milch zerrieben wurde,] mit 25 Grammen destillirten Wassers etwa 10 Minuten sieden lässt; sobald die Flüssigkeit wieder erkaltet ist, nimmt man davon 10 Gramme und löst darin 1 Gramm reine krystallisirte Jodsäure auf. In ein Paar Tropfen dieses Gemisches lässt man nun das zum feinsten Pulver zerriebene Morphin fällen. Beinahe augenblicklich nimmt die ganze Flüssigkeit eine bleibende blaue Färbung an, hervorgerufen durch die Bildung von Jodamylum. Man kann die Jodsäure auch durch ein jodsaures Salz, z. B. durch jodsaures Natron ersetzen; aber dann beobachtet man nach dem Zusatz des Morphins nicht eher eine blaue Färbung, als bis durch Zufügung von ein Paar Tropfen verdünnter Schwefelsäure die Jodsäure in Freiheit gesetzt wurde. Diese Reaction ist ausserordentlich empfindlich: Serullas, welcher dieselbe entdeckte, hat gezeigt, dass man damit noch $^1/_{7000}$ Morphin erkennen könne.

Verschiedene Beobachter haben darthun wollen, dass diese Reaction wenig Werth habe, weil auch der frische Harn, der Speichel, das Fibrin, das Albumin, der Kleber, das Casein, die Bierhefe u. s. w. sich ebenso, wie das Morphin, gegen Jodsäure verhielten. Ich habe diese Versuche sämmtlich mit Vorsicht wiederholt und gefunden, dass in jenen Behauptungen eine sonderbare Uebertreibung liegt. Wenn ich einige der genannten Substanzen nebst verschiedenen pflanzlichen und thierischen

Produkten, mit denen der chemische Sachverständige bei gerichtlichen Untersuchungen zu schaffen haben kann, zu den Versuchen benutzte, so bekam ich wohl zuweilen schwache blaue oder violette Färbungen, die aber lange nicht so rein und stark hervortraten, wie mit dem Morphin. Die verschiedenen Widersacher dieser Reaction haben eben dabei einen Hauptumstand ganz vergessen oder vernachlässigt, dass nämlich jene Substanzen, welche in der That die Jodsäure schwach reduciren könnten, grossentheils in saurem Wasser und insgesammt in Weingeist unlöslich sind, dass also in dem letzten Abdampf-Rückstande, welcher nach den aufeinanderfolgenden Behandlungen der Organe mit angesäuertem Wasser und Weingeist erhalten wird, keines jener verdächtigen Produkte mehr vorhanden sein und die Jodsäure reduciren kann. Mehrfache in diesem Sinne ausgeführte Versuche haben mir gezeigt, dass eine Elimination der im Magen und in den Organen enthaltenen pflanzlichen und thierischen Substanzen durch mehrmalige Behandlung mit Alkohol erfolgt, und dass jene Portion organischer Materien, welche in diesem Lösungsmittel löslich bleibt, keine Reduction der Lösung der Jodsäure in 10 Theilen Wasser bewirkt.

Die drei so eben näher aus einander gesetzten Reactionen müssen auf einer Untertasse von weissem Porzellan oder in einer kleinen Porzellanschale angestellt werden. Schon längst ist es mir bekannt, dass alsdann jene verschiedenen Reactionen sich am besten beobachten lassen. Die Morphinsalze zeigen die genannten Reactionen ganz so, wie das freie Morphin. Da sie sich im Wasser lösen können, erleiden sie überdies die verschiedenen Zersetzungen, welche fast allen Alkaloidsalzen gemeinschaftlich zukommen: sie werden durch Tannin reichlich weiss gefällt, ebenso durch Quecksilberchlorid; braun durch jodirtes Jodkalium, gelb und käsig durch Platinchlorid (dieser Niederschlag wird im siedenden Wasser weich und harzartig); hellgelb durch Phosphormolybdänsäure *).

Die bekannteren Morphinsalze sind krystallisirbar, löslich in Wasser nnd Weingeist, unlöslich in Aether, von sehr unangenehm bitterem Geschmacke; dazu gehören das schwefelsaure, das essigsaure und das salzsaure Morphin. Das letztgenannte wird in der Heilkunde am meisten angewendet: 100 Theile desselben entsprechen 80 Theilen krystallisirten Morphins **).

---

*) Da dieses letztgenannte Reagens ein sehr empfindliches ist, so will ich seine Zubereitung genauer angeben. Man fällt eine mit Salpetersäure angesäuerte Lösung von molybdänsaurem Ammoniak durch phosphorsaures Natron, wäscht den gelben Niederschlag von phosphormolybdänsaurem Ammoniak mit destillirtem Wasser gut aus, vertheilt ihn in destillirtem Wasser und erhitzt mit kohlensaurem Natron bis zur völligen Auflösung; man verdampft zur Trockne und glüht den Rückstand, um alles Ammoniak zu verflüchtigen. Wenn in Folge dieser Glühung eine theilweise Reduction der Molybdänsäure eingetreten sein sollte, so benetzt man die Masse mit etwas Salpetersäure und glüht sie von Neuem. Den Glührückstand kocht man mit destillirtem Wasser, fügt zur Lösung so viel Salpetersäure, dass die Mischung stark sauer reagirt, dann so viel Wasser, dass auf 10 Theile der Flüssigkeit 1 Th. der gelösten salinischen Substanz kommt. So erhält man eine goldgelbe Flüssigkeit, die man sorgfältig vor ammoniakalischen Dämpfen geschützt aufbewahrt.

**) [Ueber das Pseudomorphin ($= C^{34}H^{19}NO^{8} + 2HO$) sind die Angaben von Otto Hesse (Ann. d. Chemie u. Pharmacie. Januar, 1867, S. 87) zu vergleichen. Dasselbe ist sowohl rein als in Salzform geschmacklos, reagirt nicht alkalisch, wird mit Salpetersäure intensiv orangeroth, mit Eisenchlorid blau wie das Morphin. Das schwefelsaure Salz ($= C^{34}H^{19}NO^{8}, HO, SO^{3} + 6HO$) bildet gypsähnliche weisse

Das Kodein (= $C^{36}H^{21}NO^{6} + 2HO$) krystallisirt leicht in dicken Octaëdern mit rectangulärer Basis, ist in Wasser viel leichter löslich als das Morphin [es braucht nur 80 Th. kalten Wassers], noch leichter in siedendem Wasser. Mit einer zu seiner Lösung ungenügenden Wassermenge auf 100° C. erhitzt, wird es wasserfrei, schmilzt und bildet im Grunde des Gefässes eine ölige Schicht. Es löst sich sehr leicht in Alkohol und Aether. Das Kodein wird weder durch Jodsäure, noch durch Eisenoxydsalze zersetzt; es färbt sich auch nicht durch gewöhnliche Salpetersäure. [Durch starke Salpetersäure wird es aber geröthet.]

Des Narkotin (Opian) (= $C^{44}H^{23}NO^{14}$) hat für die gerichtliche Chemie nur wenig Interesse, da dasselbe nicht giftig wirkt und auch keine besonders charakteristischen Reactionen zeigt. Es krystallisirt sehr leicht in glänzenden Nadeln, ist unlöslich in kaltem Wasser, [schwerlöslich in heissem Wasser, und zwar erst in 500 Theilen siedenden Wassers,] wenig löslich in Weingeist und Aether. [Für sich ist es geschmacklos, aber seine weingeistige Lösung schmeckt intensiv bitter.] Jodsäure und Eisenoxydsalze haben keine Wirkung auf dasselbe. Behandelt man es mit concentrirter Salpetersäure so ist selbst in der Kälte die Einwirkung eine heftige: es entweichen salpetrige Dämpfe und es entsteht eine rothe harzartige Materie. [Concentrirte Schwefelsäure färbt sich durch Narkotin gelb, bei Gehalt einer Spur von Salpetersäure aber blutroth.]

Das Narcein (= $C^{46}H^{29}NO^{18}$) krystallisirt in weissen, seidenglänzenden langen Nadeln [von schwachbitterem, schwachstechendem Geschmacke, die sich in 1285 Th. Wasser von 13° C., weit leichter in siedendem Wasser lösen;] dieselben sind ferner löslich in Alkohol, unlöslich in Aether. Das Narcein reagirt nicht auf Pflanzenfarben. Concentrirte Schwefelsäure löst dasselbe in der Kälte zu einer intensiv rothen Flüssigkeit, die beim Erwärmen grün wird. Die charakteristische Reaction des Narceins ist die blaue Färbung, welche es in Berührung mit Jod annimmt. Am besten erhält man diese Färbung, wenn man eine Probe feingepulvertes Narcein in eine Lösung giebt, die aus 10 Theilen Wasser, 2 Theilen Jodkalium und 1 Theil Jod bereitet ist. Durch Erwärmung und ebenso durch Anwesenheit eines Alkalis wird diese Färbung zerstört. [Bei starker Erhitzung entwickelt das Narcein nach Otto Hesse ammoniakalische, stark nach Heringslake riechende Dämpfe, und das erhitzt gewesene Narcein giebt an Wasser einen Stoff ab, der mit Eisenchlorid eine sehr beständige blaue Färbung erzeugt. Die Produkte der trocknen Destillate enthalten saure Krystalle, die Eisenchlorid ebenfalls bläuen.]

Das Thebain (= $C^{38}H^{21}NO^{6} + 2HO$), auch Paramorphin genannt, krystallisirt in perlmutterglänzenden Schüppchen und schmeckt mehr scharf und styptisch als bitter. Es ist unlöslich in Wasser, löslich in Weingeist und Aether. Concentrirte Schwefelsäure färbt es dunkelroth. Concentrirte Salpetersäure wirkt schon in der Kälte lebhaft auf Thebain, bildet damit eine gelbe Lösung, die auf Zusatz von Kalilauge

---

Blättchen, und ist erst in 422 Th. Wasser von 20° C. löslich (Otto Hesse). Ist nach Pelletier und Magendie nicht giftig. Deshalb müssen die Experten bei gerichtlichen Untersuchungen vorsichtig sein, um nicht das Pseudomorphin, so selten es auch ist, mit Morphin zu verwechseln (Pelletier). Diese vergessene Warnung sei hiermit wieder erneuert.]

dunkler wird und ein flüchtiges alkalisch reagirendes Zersetzungsprodukt entwickelt.

Das Papaverin (= $C^{40}H^{21}NO^{8}$) krystallisirt in feinen farblosen Nadeln, ist unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und Aether. Seine charakteristische Reaction liegt darin, dass es sich mit concentrirter Schwefelsäure intensiv blau färbt.

Zur grösseren Bequemlichkeit bei den verschiedenen Manipulationen stelle ich in der folgenden Tabelle das Verhalten der genannten Alkaloide gegen Wasser, Alkohol, Aether und Kalilauge zusammen.

| | Wasser. | Weingeist. | Aether. | Kalilauge. |
|---|---|---|---|---|
| Morphin. | Sehr wenig löslich. | Ziemlich löslich. | Beinahe unlöslich. | Im Ueberschuss löslich. |
| Kodein. | Löslich. | Sehr löslich. | Sehr löslich. | Unlöslich in concentr. Kalilauge. |
| Narkotin. | Unlöslich. | Löslich. | Löslich. | Unlöslich. |
| Narcein. | Wenig löslich. | Löslich. | Unlöslich. | Löslich in schwacher Kalilauge. |
| Thebain. | Unlöslich. | Löslich. | Löslich. | Löslich in schwacher Kalilauge. |
| Papaverin. | Unlöslich. | Löslich. | Löslich. | Unlöslich. |

[Das Kryptopin, von J. Smiles, T. und H. Smith 1867 im Opium entdeckt (80 bis 100 Centner Opium lieferten nur 5 Unzen salzsaures Kryptopin), kann aus den weingeistigen Flüssigkeiten, womit das rohe Morphin gewaschen wird, gewonnen werden. Dasselbe ist erst in 1265 Theilen kalten rectificirten Weingeistes löslich, unlöslich in Aether, leicht löslich in Säuren, auch in Schwefelsäure. Es färbt sich durch Salpetersäure bleibend gelb, durch concentrirte Schwefelsäure blau, nach Zusatz von salpetersaurem Kali grasgrün, (während Papaverin dadurch aus Blau in Orangegelb übergeht). Mit Eisenchlorid färbt sich Kryptopin nicht blau. Die Salze des Kryptopins erstarren beim Abkühlen ihrer Lösung gallertartig.]

Die Mekonsäure (= $3HO, C^{14}HO^{11} + 6HO$) krystallisirt in weissen, perlmutterglänzenden, weich anzufühlenden Blättchen, von saurem und styptischem Geschmacke. Sie zeigt zwei sehr charakteristische Reactionen:

1) Eine wässrige Mekonsäurelösung entwickelt in der Siedehitze in Folge einer Zersetzung Kohlensäuregas. Fügt man zu der siedenden Flüssigkeit ein wenig Schwefelsäure oder Salzsäure, dann wird diese Zersetzung so beschleunigt, dass sie unter Aufbrausen stattfindet. [Aus Mekonsäure = $C^{14}H^{4}O^{14}$ entsteht Komensäure = $C^{12}H^{4}O^{10}$ und Kohlensäure = $C^{2}O^{4}$. Die Komensäure wird von Eisenchlorid ebenfalls blutroth gefärbt.]

2) Eine selbst sehr verdünnte Auflösung von Mekonsäure färbt sich auf Zusatz von salzsaurem oder schwefelsaurem Eisenoxyd blutroth. Weder die Kochung, noch die Gegenwart verdünnter Säuren verhindern diese Reaction. Selbst ein Zusatz von Goldchlorid, welcher die durch Schwefelcyanwasserstoffsäure in Eisenoxydsalzlösungen bewirkte Röthung augenblicklich vernichtet, ändert die durch Mekonsäure hervorgerufene

Röthung der Eisensalze nicht. Durch Schwefelwasserstoff entfärbt sich zwar die Flüssigkeit, die Röthung kehrt aber bei neuem Zusatz des Eisenoxydsalzes wieder. Dagegen zerstören unterchlorigsaure Salze dieselbe für immer.

Die Mohnköpfe (Capita Papaveris), die Samenkapseln von Papaver album, finden häufig genug therapeutische Anwendung. Seit einer Reihe von Jahren ist (in Frankreich wenigstens) die als Papaver album depressum bekannte Varietät auch in Gebrauch gekommen, deren Kapseln mehr von oben nach unten zusammengedrückt sind.

Die Mohnsamen in den Mohnköpfen enthalten viel fettes Oel, aber keine giftigen Substanzen; diese finden sich ausschliesslich in den Kapselwandungen, welche bekanntlich auch das Opium liefern. Es liegen zahlreiche Beobachtungen darüber vor, dass die schlimmsten Zufälle und zuweilen der Tod eingetreten sind, wenn das Decoct. capitum papaveris auf unvorsichtige Weise als Getränk oder zu Klystiren genommen wurde. Kinder in zartem Alter wurden oftmals die Opfer des Missbrauches, welcher von Ammen mit Mohnkopfpräparaten getrieben wird, um die Kinder einzuschläfern.

Die häufigen Unglücksfälle durch Mohnköpfe kommen daher, dass sich das Publikum dieselben bei den Krämern und Kräuterhändlern so leicht verschaffen kann, dass die ganz irrige Meinung allgemein verbreitet ist, als wirkten dieselben beruhigend und gar nicht oder nur wenig giftig, dass endlich verschiedene Mohnkopfarten in einem sehr ungleichen Grade giftig sind, je nach ihrer Grösse, vornemlich aber je nach dem Stadium der Entwickelung, in welchem sie abgeschnitten wurden, sowie auch nach Maasgabe der auf ihre Trocknung verwendeten Sorgfalt.

Opium ist der verdickte Milchsaft der unreifen Mohnkapseln. Das bei uns gebräuchliche wird vornemlich aus Anatolien und Aegypten bezogen; doch kommt auch Opium aus Persien und Indien. Auch in anderen Ländern kann man Opium gewinnen. In Frankreich, in England [und in Deutschland] hat man durch Einschnitte in die Mohnkapseln ein Opium gewonnen, welches dem aus der Levante kommenden wenig nachsteht.

In unserem Handel findet man 3 Opiumsorten, die sich im Ansehen und im Alkaloidgehalte von einander unterscheiden. Das wirksamste und das beste ist das Smyrna-Opium, dann kommt jenes von Constantinopel und das ägyptische. In Betreff der genaueren Beschreibung dieser Sorten ist auf die pharmaceutischen und pharmakognostischen Werke zu verweisen. Mögen sie auch im physikalischen Verhalten von einander abweichen, in der chemischen Zusammensetzung und in der Wirkung auf den Organismus stimmen sie wesentlich überein. Der Geruch ist stark, widerlich und für sich allein schon charakteristisch, der Geschmack bitter, scharf und ekelerregend.

Das rohe Opium, woher es auch stammen mag, giebt an kaltes Wasser viel lösliche Substanzen ab, manchmal die Hälfte seines Gewichtes. Der unlösliche Rückstand zeigt eine klebrige und auffallend elastische Beschaffenheit, wenn man ihn zwischen den Fingern knetet. Der wässrige Opiumauszug klärt sich rasch, besitzt eine hellröthliche Farbe, lässt sich leicht filtriren und reagirt deutlich sauer. Er enthält alle wirksamen Principien des Opiums in Auflösung und der erschöpfte Rückstand scheint ohne merkliche Einwirkung auf den Organismus zu sein. Alle giftige Alkaloide des Opiums finden sich in dieser Lösung: Morphin, Kodein, Narcein, Thebain und Papaverin; sodann Mekonsäure und Schwefelsäure, welche mit den genannten Alkaloiden zu löslichen Salzen

verbunden sind. Diese Lösung wird sehr reichlich durch Ammoniak und Aetzkalilauge gefällt. Der weissliche, käsige Niederschlag ist sehr gemischter Natur, besteht aber hauptsächlich aus Morphin und Narkotin. Selbst in grosser Verdünnung färbt sich der wässrige Opiumauszug auf Zusatz eines Eisenoxydsalzes blutroth (Mekonsäurereaction). Mit einer kleinen Menge frischbereiteter Lösung von Jodsäure und Stärkekleister versetzt giebt sie ein blaues Gemisch, welches dann deutlich zu erkennen ist, wenn die braune Färbung der fremden Substanzen nicht zu stark ist. Bis zur starken Extractconsistenz verdunstet und mit Salpetersäure versetzt erhält man eine dunkelrothe Mischung, während sich rothe Dämpfe von salpetriger Säure entwickeln.

Das einheimische Opium unterscheidet sich nicht vom exotischen, wenigstens ist es vom gerichtlich-medicinischen Standpunkte aus demselben gleich zu achten.

Wenn man zerschnittenes rohes Opium mit kaltem Wasser behandelt und den filtrirten Auszug im Wasserbade abdampft, so erhält man ein beinahe festes Extract, das sogenannte wässerige Opiumextract (Extractum Opii aquosum). Um es noch reiner darzustellen, behandelt man dasselbe abermals mit kaltem Wasser, welches noch etwas Harz und Narkotin ungelöst hinterlässt, und verdampft dann die Lösung aufs Neue zur Extractconsistenz. Das Opiumextract besitzt den charakteristischen Geruch und Geschmack des rohen Opiums, die sich beide nur schwer näher bestimmen lassen, wohl aber bei oftmaliger Einwirkung wiederzuerkennen sind. Die Lösung zeigt alle Reactionen, die weiter oben angeführt wurden. Es ist das am meisten therapeutisch angewendete Opiumpräparat. Dieses Extract ist sehr wirksam, da es doppelt so viel Morphin als das rohe Opium enthält; hat man z. B. zu dessen Darstellung ein Opium mit 10 pCt. Morphin genommen, dann enthält das daraus bereitete Extract 20 pCt. oder $^1/_5$ seines Gewichts Morphin. Man giebt es in Pillenform, setzt es Collyrien, Auflösungen, Salben zu; auch legt man es in Scheibchen geformt auf die Haut. Es bildet ferner die Grundlage des von französischen Aerzten so häufig benutzten Syrupus Opii.

Unter allen Opiumpräparaten ist das Laudanum im Publikum am bekanntesten, weshalb auch die meisten Vergiftungen durch dasselbe hervorgerufen werden. Zwei pharmaceutische Präparate führen diesen Namen: das Laudanum von Sydenham und das Laudanum von Rousseau. Nur das erstere hat gerichtlich-medicinische Bedeutung, da es beinahe ausschliesslich angewendet wird, während das Rousseau'sche Laudanum weniger gebräuchlich ist.

Sydenham's Laudanum ist eine alkoholreiche Flüssigkeit, welche so bereitet wird, dass man rohes Opium, Safran, Zimmtrinde und Gewürznelken 14 Tage lang in Malaga oder in Alicantewein maceriren lässt. Der Safran ertheilt diesem Präparate eine stark gelbe Färbung, welche in Masse gesehen selbst gelbbraun wird und die Gefässwandungen mit einem sehr lange haftenden Goldgelb färbt. Ein Theil Laudanum auf 50,000 Theile Wasser giebt eine Flüssigkeit, welche noch immer sichtbar gelb gefärbt ist. Das Laudanum riecht sehr widerlich; mit dem specifischen Opiumgeruche verbindet sich der Geruch nach Safran und den übrigen aromatischen Ingredienzen, wobei der Safrangeruch am meisten hervortritt.

Die starke Färbung und der Geruch des Laudanums verhüten die Verwechselung mit andern Arzneimitteln, und hierdurch wird manchem Missgriffe und manchem Unglücksfalle vorgebeugt. Diese beiden charakteristischen Eigenschaften kommen auch bei gerichtlich-chemischen Unter-

suchungen sehr zu Statten, und dürfen sie bei den dem Experten anvertrauten Geschäften nicht ausser Acht gelassen werden. Im Falle einer Vergiftung durch diese Flüssigkeit findet man, dass die erbrochenen Materien, die Kleider, selbst die Lippen des Opfers mehr oder weniger gelb gefärbt sind und einen widerlichen Geruch verbreiten. Bei der Obduction gewahrt man im Magen und im Darme ebenfalls bestimmt eine gelbe Färbung, auch verbreiten diese Theile den Geruch des Laudanum, wenn nicht etwa die Verwesung der Leiche schon zu weit vorgeschritten ist.

Die chemischen Reactionen des Laudanum sind sehr complicirt und wenig bezeichnend. Mit Ammoniak behandelt giebt es einen reichlichen Niederschlag, der Hauptsache nach aus Morphin bestehend, welches durch den Farbstoff der Safrans gefärbt erscheint. Wird dieser Niederschlag gesammelt, mit schwach weingeisthaltigem Wasser gewaschen, wieder in angesäuertem Wasser gelöst und auf's Neue mit Ammoniak gefällt, so erhält man ein beinahe weisses Pulver, mit dem die oben beschriebenen 3 charakteristischen Reactionen des Morphins ganz scharf hervorgerufen werden können.

Sydenham's Laudanum ist eine Flüssigkeit von bedeutender Wirksamkeit. Ist es mit gewöhnlichem Smyrna-Opium, worin 10 Proc. Morphin sich finden, dargestellt, dann enthalten 100 Gramme Flüssigkeit 1,1 Gramm reines Morphin, welche Menge 6 Grammen Opiumextract entspricht. Man darf 12 Tropfen Laudanum etwa 5 Centigrammen Opiumextract gleich erachten.

Jetzt sind wir in Stand gesetzt, mit völliger Kenntniss der Gründe die Mittel anzugeben, mit deren Hülfe die Gegenwart dieses narkotischen Giftes chemisch nachgewiesen werden kann. Bei einer muthmaasslichen Opiumvergiftung kommt es besonders darauf an, dass die erbrochenen Massen, das Leinen und die mit den Dejectionen beschmutzten Gegenstände sorgfältig untersucht werden, vor Allem aber und auf's Genaueste der Inhalt des Magens und die Innenwände desselben. Jede verdächtige Färbung, jeder auffällige Geruch müssen genau verzeichnet und im Berichte aufgeführt werden. Findet der Experte etwa Stückchen fremder Körper, so muss er sie herauslesen und sorgsam aufbewahren, um sie später genauer zu untersuchen. Wenn in der Behausung des Opfers oder des Angeschuldigten flüssige oder feste Materien, Getränke, Thee oder irgend welche Arzneimittel mit Beschlag belegt worden sind, so muss der gerichtliche Chemiker diese vorher genau zu bestimmen suchen, weil von ihnen aus sehr oft Licht kommt und weil dadurch die Richtung angedeutet werden kann, nach welcher hin die weiteren Nachforschungen vorgenommen werden müssen.

Sobald die Zergliederung der beobachteten Krankheitserscheinungen, die Ergebnisse der Autopsie, die physikalische und chemische Vorprüfung der mit Beschlag belegten Gegenstände, der Dejectionen und Organe, so wie die durch die richterliche Untersuchung erlangten Aufklärungen eine Opiumvergiftung sehr wahrscheinlich machen und die Experten darauf hingewiesen sind, nach jenem Gifte zu suchen, so wird man folgendermaassen zu verfahren haben, um das Morphin zu extrahiren und chemisch nachzuweisen.

Die festen Körper, Organe oder sonstige Stoffe, werden mit Messer oder Scheere in ganz kleine Stücken zertheilt, darauf mit den halb- oder ganz flüssigen Dejectionen, mit dem Blute, mit dem Erbrochenen u. s. w. gemengt, hierauf aber mit einer gesättigten wässrigen Lösung reiner Weinsäure versetzt, bis das Gemenge entschieden sauer reagirt. Man verdünnt diesen animalischen Brei mit so viel Weingeist von 95°, dass

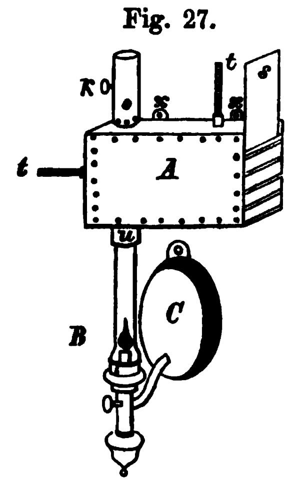
die Mischung mehr flüssig erscheint, und bis ein neuer Zusatz von Weingeist keine merkliche Fällung mehr bewirkt. Nach mehrstündiger Digestion in einem Glaskolben im Wasserbade bei etwa 50° C. lässt man völlig erkalten und seiht die Flüssigkeit durch ein sauberes Leinen, das man vorher mit salzsäurehaltigem destillirten Wasser gut ausgewaschen hat. Den unlöslichen Rückstand drückt man gut aus, erschöpft ihn ein zweites Mal mit Weingeist von 95° und presst das Ungelöste abermals gut aus. Alle weingeistigen Flüssigkeiten werden vereinigt, durch schwedisches Papier filtrirt, dann bei gelinder Temperatur im Wasserbade abgedampft. Der erhaltene syrupartige Abdampfrückstand wird mit seinem fünffachen Volumen lauwarmen destillirten Wassers vermischt und durch ein vorher benetztes Filter aus schwedischem Papier filtrirt; der unlösliche Rückstand wird auf dem Filter selbst mit lauem destillirten Wasser gut ausgewaschen. Diese wässrigen Lösungen werden im Wasserbade zur Consistenz eines halbflüssigen Extractes eingedampft, hierauf mit dem fünf- bis sechsfachen Volumen absoluten Alkohols behandelt, filtrirt und abermals im Wasserbade eingedampft. In diesem letzten Rückstande sucht man nun nach den Hauptbestandtheilen des Opiums. Zu diesem Zwecke löst man denselben in einer kleinen Menge von Aetzammoniakflüssigkeit auf. Der Zusatz der letzteren muss mit vieler Vorsicht geschehen: es darf in keinem Falle ein zu starker Ueberschuss vorkommen. Nach erfolgter Sättigung darf die Flüssigkeit nur einen leichten ammoniakalischen Geruch besitzen und das geröthete Lackmuspapier nur sehr langsam in Blau zurückführen, wenn man dasselbe ein Paar Augenblicke einen Centimeter über der Oberfläche der Flüssigkeit hält. Unter allen Umständen, mag eine Opiumvergiftung vorliegen oder nicht, entsteht ein schwacher weisslicher Niederschlag. Ist keine fremdartige Substanz in der dieser Reaction unterworfenen Flüssigkeit enthalten, so besteht der nach Ammoniakzusatz gebildete Niederschlag beinahe ausschliesslich aus phosphorsaurem Kalke und phosphorsaurem Eisenoxyde, mit etwas animalischer Materie; [zuweilen ist er auch wohl krystallinisch und enthält phosphorsaure Ammoniak-Magnesia.] In diesem Falle löst sich der mit destillirtem Wasser gewaschene Niederschlag selbst in siedendem Alkohol nicht auf und hinterlässt nach dem Glühen einen reichlichen Rückstand, der zwar etwas kohlenhaltig ist, aber auch bei Hellrothglühhitze nicht verschwindet. Wenn hingegen die der Analyse unterworfenen organischen Materien, die Organe, das Erbrochene u. s. w. Opium oder ein opiumhaltiges Präparat bergen, dann liefert jenes letzte alkoholische Extract, in Wasser gelöst und mit Aetzammoniakflüssigkeit versetzt, einen Niederschlag von Morphin, gemengt mit den normal im menschlichen Organismus vorkommenden phosphorsauren Salzen.

Der Morphin-Niederschlag entsteht nicht immer augenblicklich; man muss deshalb das ammoniakalische Gemisch einige Stunden ruhig stehen lassen, damit sich das freigemachte Morphin abscheiden kann. Zuweilen erlangt es alsdann eine gewisse Cohäsion, ja sogar krystallinische Form: es setzt sich wohl an die Wände des Gefässes an und lässt sich nur mit einiger Mühe davon entfernen. Wie dem auch sei, man trennt es von den beigemengten phosphorsauren Salzen und andern fremden Materien wie folgt: Mit dem scharf und bürstenartig kurz geschnittenen Barte einer Feder reibt man den Niederschlag von den Innenwänden des Fällungsgefässes ab, und während der ganze weissliche Niederschlag wieder suspendirt ist, bringt man ihn auf ein passend gefaltetes Filter von schwedischem Papier. Mit den ersten Portionen der ablaufenden Flüssigkeit wäscht man zu wiederholten Malen die Innen-

wände des Fällungsgefässes aus, eben so den Federbart, der zum Abreiben der Wände diente, und bringt sämmtliche Waschflüssigkeiten auf dasselbe kleine Filter. Sobald alle Flüssigkeit abgelaufen ist, benetzt man den auf dem Filter gebliebenen Niederschlag mit wenigem destillirten Wasser, bis alles Lösliche ausgezogen ist und stellt alle filtrirten Flüssigkeiten bei Seite. Das wohl abgetropfte Filter wird vom Trichter genommen, auf mehrfach zusammengefaltetes weisses Filtrirpapier gelegt, mit Vorsicht und Methode zusammengepresst, um alle anhängende Flüssigkeit von dem Fliesspapiere aufsaugen zu lassen, dann aber in eine im Wasserbade erhitzte Porzellanschale oder in einen passenden Trockenofen gelegt, bis es völlig trocken geworden ist. Die Trockentemperatur darf dabei nicht über 80° C. steigen. Das Filter sammt seinem Inhalt wird nun mit einer feinen Scheere in kleine Stückchen zerschnitten, das Ganze mit 95grädigem Weingeiste in einem kleinen Glaskolben übergossen und im Wasserbade bei 50 bis 60° C. eine Viertelstunde lang unter öfterer Bewegung digerirt. Der Inhalt des Kolbens kommt dann auf ein Filter, das mit Weingeist nachgewaschen wird; hierauf verdampft man die filtrirte weingeistige Lösung bei gelinder Wärme. Ist eine etwas grössere Menge Morphin darin gelöst, so setzt sich dieses beim Verdunsten des Weingeistes in harten glänzenden Kryställchen ab; war jedoch die Menge des Alkaloids nur gering, so erhält man einen schuppig harzigen Rückstand ohne Andeutung von Krystallisation. Mittelst eines kleinen Platinspatels nimmt man diesen krystallinischen oder unkrystallinischen Rückstand heraus und unterwirft ihn den oben besprochenen charakteristischen Reactionen auf Morphin. Die drei Hauptreactionen sind, wie wir gesehen haben: die Wirkung der Salpetersäure, jene der Eisenoxydsalze und jene der Jodsäure.

Zum Austrocknen der Niederschläge eignet sich ganz gut der in Fig. 27 dargestellte kleine Apparat von Coulier, der noch nicht hinreichend bekannt ist, wie er es wohl verdient. Ein Kasten von Kupfer- oder Eisenblech (A) ist durch vier oder fünf durchbrochene Einsätze in mehre Etagen getheilt, durch die ein rascher Strom heisser Luft von unten nach oben streichen kann, und hängt durch zwei Oesen (x x) an einer senkrechten Wand. Dieser Kasten hat zwei kreisrunde Oeffnungen: die erste Oeffnung am Boden desselben (u) ist dazu bestimmt, das obere Ende des Cylinders einer gewöhnlichen brennenden Lampe (B) aufzunehmen, deren Oelspeiser (C) an einem Haken unter dem Trockenkasten aufgehängt ist; in die andere Oeffnung an der Decke des Kastens ist ein kurzes Rohr (o) eingesetzt, mit einer drehbaren Klappe (k), wie in einem Ofenrohre. Durch Verkleinerung oder Vergrösserung der Lampenflamme, so wie durch geringere oder stärkere Oeffnung der Klappe lassen sich alle Temperaturen zwischen 30 bis 40 und 150° C. herstellen und an den beiden eingefügten Thermometern (tt) ablesen. Durch einen besondern Schieber (s) kann der Trockenkasten geöffnet oder geschlossen werden.

Fig. 27.




Coulier's Trockenkasten für Niederschläge.

Man kann auch versuchen, die charakteristische Reaction der Me-

konsäure hervorzubringen. Zu diesem Zwecke nimmt man die ammoniakalischen Flüssigkeiten, welche von dem rohen Morphinniederschlage abfiltrirt worden sind; sie enthalten die genannte Säure als Ammoniaksalz. Diese Flüssigkeiten werden erst mit Salzsäure schwach sauer gemacht, und dann werden ein Paar Tropfen salzsauren oder schwefelsauren Eisenoxyds zugesetzt, wodurch augenblicklich eine intensiv rothe Färbung entsteht, wenn Mekonsäure darin ist. Ich habe oben die nöthigen Vorsichtsmaassregeln angegeben, um diese Reaction charakteristisch zu erhalten und sie namentlich von der ähnlichen Färbung zu unterscheiden, welche die schwefelblausauren Salze hervorbringen.

Wenn die Vergiftung durch rohes Opium, oder durch Opiumextract, durch Laudanum, durch Mohnköpfe, mit einem Worte durch ein Präparat stattgefunden hat, welches die löslichen Bestandtheile des Opiums enthält, so wird der chemische Sachverständige nach den Reactionen des Morphins auch noch die Reaction der Mekonsäure erhalten können. Wäre dagegen die Vergiftung durch reines Morphin oder durch ein Morphinsalz bewirkt worden, dann würde man natürlich vergebens nach Mekonsäure suchen. Das Versagen dieser Reaction, nachdem die Anwesenheit des Morphins dargethan wurde, darf sogar als Beweis dafür angesehen werden, dass das reine Alkaloid oder eines seiner Salze allein die Vergiftung hervorgerufen habe.

Verschiedene Beobachter, darunter auch Orfila, haben in sicherer Weise festgestellt, dass das Morphin sehr lange Zeit der Zersetzung widersteht, selbst in den Organen und Geweben, welche in Fäulniss übergegangen sind. Ich habe mich ebenfalls von der Richtigkeit dieser Thatsache überzeugt. Den folgenden Versuch erachte ich in dieser Beziehung für beweisend. Es wurden 500 Gramme sehr klein gehackte Ochsenleber in zwei gleiche Portionen getheilt; die erste Portion wurde mit 0,50 Gramm gewöhnlichen Opiumextracts gemengt, der zweiten hingegen wurde nichts zugesetzt. Der Inhalt beider Gefässe blieb dann 45 Tage lang der Fäulniss ausgesetzt. Nach Ablauf dieser Zeit wurden die gleichmässig faulig und übelriechend gewordenen Massen für sich nach dem oben mitgetheilten Verfahren behandelt, und ohne Schwierigkeit traten die speciellen Reactionen des Morphins in der mit Opiumextract versetzten und dann gefaulten Masse auf, während in der zweiten Portion mit denselben Reagentien keine wahrnehmbaren Färbungen erschienen. Diese Widerstandsfähigkeit gegen die Fäulniss und gegen die Zersetzung in seine Elemente ist keine besondere Eigenthümlichkeit des Morphins; auch andere Alkaloide, namentlich das Strychnin und im Allgemeinen alle diejenigen, welche durch verdünnte saure oder alkalische Flüssigkeiten in Berührung mit der Luft nicht geändert werden, zeigen diese Immunität. Es lässt sich aber nicht läugnen, dass bei sehr vorgeschrittener Fäulniss der Organe die Extraction des Morphins und der Mekonsäure sehr grosse Schwierigkeiten darbietet, indem die gewöhnlichen Reactionen dieser Substanzen alsdann theilweise verdeckt werden können.

Sobald es sich darum handelt, zu physiologischen Experimenten an Thieren zu schreiten, um noch auf andere Weise die Natur des Giftes festzustellen und durch eine andere Reihe von Versuchen die Ueberzeugung zu verstärken, dann wird der Chemiker dem Arzte ein möglichst reines und möglichst concentrirtes weingeistiges Extract zur Verfügung stellen müssen.

Das Stas'sche Verfahren kann zur Aufsuchung des Morphins in Anwendung kommen; es wird sich besonders dann nützlich erweisen;

sobald der chemische Sachverständige vorläufiger Andeutungen entbehrt und keinen Grund hat, gerade eine Opiumvergiftung zu vermuthen. Aber man darf dabei nicht ausser Augen lassen, dass dieses Verfahren ein langwieriges ist und eine feine Ausführung verlangt. Ist es auch zur Aufsuchung aller giftigen Alkaloide geeignet, so bleibt doch bei der Untersuchung eines jeden einzelnen immer noch etwas zu wünschen übrig. Kommt dasselbe beispielsweise zur Ermittelung einer Opiumvergiftung in Anwendung, so beraubt sich der Sachverständige damit eines anderen zum Beweise und zur Controle dienenden Momentes, indem die so charakteristische Reaction der Mekonsäure wegfällt. Die geringe Löslichkeit oder vielmehr die beinahe vollständige Unlöslichkeit des Morphins im Aether lässt überdies auch vermuthen, dass ein Verfahren, wobei jenes Lösungsmittel die Hauptrolle spielt, wenn auch nicht einen vollständigen, so doch einen theilweisen Verlust jenes Alkaloids zur Folge haben werde.

Um diese Vermuthung experimentell zu bewahrheiten, wurde folgender Versuch mit 650 Grammen Gedärmen von einem Ochsen ausgeführt. Dieselben wurden in kleine Stücke zerschnitten, mit 30 Centigrammen reinen fein gepulverten Morphins gemengt und in einem lose mit Papier verdeckten Gefässe 6 Tage lang sich selbst überlassen. Nach Verlauf dieser Zeit wurde der nur in schwachem Grade in Fäulniss übergegangene animalische Brei in 2 gleiche Portionen getheilt. Die eine Hälfte wurde nach dem Stas'schen Verfahren, die andere nach meinem oben mitgetheilten Verfahren behandelt. Auf beide Weisen stellten sich zwar die wesentlichen Charaktere des Morphins heraus; aber das letzte krystallinische Produkt, welches aus den successiven Behandlungen nach meiner Methode hervorging, ergab mit den angewendeten Reagentien sehr starke Färbungen, die man zu wiederholten Malen hervorbringen konnte, wogegen der nach der Methode von Stas erhaltene, weniger reichliche und dabei stärker gefärbte Rückstand kaum ausreichte, um die drei Reactionen mit Salpetersäure, mit schwefelsaurem Eisenoxyd und mit Jodsäure hervorzurufen. Auch muss ich noch hinzufügen, dass die dabei erhaltenen Färbungen weder dieselbe Schärfe, noch dieselbe Farbenintensität zeigten, als mit der nach meiner Methode isolirten Alkaloidprobe.

Man hat noch andere Methoden zur Aufsuchung des Morphins empfohlen. Ich habe sie fast alle kurz nach ihrer Veröffentlichung geprüft und muss gestehen, dass bei keiner derselben gleich zufriedenstellende Resultate erzielt wurden, als bei den beiden so eben beschriebenen. Namentlich muss ich aber hervorheben, dass bei jenen Methoden, wo das Morphin durch Tannin, durch jodirtes Jodkalium oder durch Phosphormolybdänsäure gefällt wird, eine sehr merkliche Menge des Giftes verloren geht, und dass dessen Isolirung aus solchen complexen Gemengen die grössten Schwierigkeiten darbietet.

Die alte Methode, nach welcher Bleiessig und Schwefelwasserstoff in Anwendung kamen, ist von allen Beobachtern als durchaus unzureichend verurtheilt worden.

Schliesslich will ich noch bemerken, dass die mikroskopische Bestimmung der Krystallformen des Morphins, desgleichen die Färbungen desselben bei Berührung mit Jod- oder Bromdämpfen, ferner auch die Fällung des Kupferoxyds aus einer ammoniakalischen Kupferoxydlösung bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen nicht wohl in Anwendung kommen können, weil weder genaue noch gleichmässige Ergebnisse damit erlangt werden.

b) Konnte der Tod durch das benutzte Opiumpräparat, konnte er durch die verabreichte Menge desselben herbeigeführt werden?

Nach dem, was über die Eigenschaften des Opiums, über dessen wirksame Bestandtheile und über die zahlreichen Opiumpräparate bereits angeführt worden ist, kann die Beantwortung dieser beiden Fragen keinen besonderen Schwierigkeiten unterliegen. Diese Substanzen insgesammt wirken narkotisch und damit wesentlich giftig; doch kommt ihnen die Giftwirkung in ungleichem Grade zu. Handelt es sich um Abschätzung der zu einer wirklichen Vergiftung erforderlichen Dosen, so hat man nicht nur das in Anwendung gekommene Präparat zu berücksichtigen, sondern auch das Alter und die Constitution des vergifteten Individuums, die etwaige Gewöhnung an Opium, ferner die Form, in der das Gift zugeführt wurde, endlich auch noch die allgemeinen Bedingungen, welche dessen Absorption mehr oder weniger begünstigen können, in Betrachtung zu ziehen.

Ich brauche wohl nicht auf jene von Claude Bernard aufgestellte Classification der näheren Bestandtheile des Opiums, nach deren hypnotischer und wirklich giftiger Energie, zurück zu kommen. Die von ihm aufgestellte Reihenfolge gründet sich auf Abstufungen, die in Vergiftungsfällen und für den Menschen keine Bedeutung haben; denn beim Menschen lässt sich eine Grenzlinie zwischen den narkotischen und giftigen Eigenschaften nicht ziehen. Es lässt sich nur so viel sagen, dass die Wirkung des Giftes in dem Maasse energischer und gewaltsamer hervortreten wird, als grössere Mengen wirksamer Opiumbestandtheile darin enthalten sind.

In Frankreich und in England hat die Erfahrung über die wichtigeren opiumhaltigen Substanzen Folgendes gelehrt.

Das rohe Opium hat keine so feststehende Zusammensetzung, dass sich die Dose genau bestimmen liesse, wodurch stets eine Vergiftung zu Stande kommen muss. Man kennt Fälle, wo 20 Centigramme als Klystir den Tod herbeigeführt haben. In andern Fällen erfolgte die tödtliche Vergiftung durch 1 bis 2 Gramme Opium.

Laudanum kann einen Erwachsenen tödten, wenn es zu 10 Grammen im Klystir gegeben, zu 30 bis 40 Grammen in den Magen eingeführt wird. Ich gedachte bereits des Falles, wo 30 Gramme Laudanum, die auf ein Kataplasma und auf Verbandstücke getröpfelt wurden, binnen 22 Stunden tödteten. Bei Kindern können ungemein schwache Dosen ebenfalls zum Tode führen. Ich habe den Fall beobachtet, dass ein sechswöchentliches Kind starb, weil ihm ein Paar Löffel Decoct. capitum papaveris als Klystir gegeben worden waren. Vor einigen Jahren stellte der Untersuchungsrichter in Dax folgende Fragen an mich: „Kann Syrupus Diacodii oder Syrupus Opii, also zubereitet, wie er einer bejahrten Frau gegeben wird, in dieser Zubereitung aber löffelweise beigebracht, vergiftend auf ein zweimonatliches Kind wirken? Bedurfte es noch der vollständigen Entziehung aller Nahrung, um den Tod herbeizuführen, und genügte es nicht schon, dass dem Kinde, sobald es erwachte, immer wieder ein Löffel voll gegeben wurde? Wie viele Löffel voll konnten hierzu nöthig sein?“ Selbstverständlich fiel meine Antwort dahin aus, Syrupus Opii sei für ein so kleines Kind eines der heftigsten Gifte, und schon ein einziger grosser Löffel voll habe eine tödtliche Wirkung hervorrufen können, auch ohne dass dem Kinde die Nahrung entzogen zu werden brauchte.

Ein neugebornes Kind hatte kaum zwei bis drei Löffel von einer Mixtur bekommen, worin 12 Tropfen Laudanum enthalten waren, als es verschied. Bei A. Taylor findet sich eine Beobachtung von Dr. Kelso mitgetheilt, dass ein 9monatliches Kind binnen ein Paar Stunden starb, nachdem es eine Mixtur mit 4 Tropfen Rousseau'schen Laudanum bekommen hatte. Eine Amme gab einem Kinde, das ein Paar Wochen alt war, ein Tränkchen mit blos 2 Tropfen Laudanum: fünf Stunden darauf war das Kind einem vollständigen Narcotismus verfallen, und unerachtet des Eintritts einer kurzen Remission war es doch nach zwölf Stunden todt. Noch ein ähnlicher Fall kam im gleichen Jahre bei einem etwas ältern Kinde vor, dem zwei oder drei Tropfen Laudanum gegeben worden waren. Um nicht diese so häufig vorkommenden Fälle ungebührlich zu häufen, will ich nur noch des einen gedenken, wo ein zwei Tage altes Kind unter den Symptomen des vollständigen Narcotismus starb, nachdem es in einer Mixtur Tinct. Opii bekommen hatte, deren Menge etwas mehr betragen mochte, als 6 Milligramme Extr. Opii gummosum.

Morphin kann einen Erwachsenen zu 20 bis 40 Centigramme tödten, ja vom essigsauren und salzsauren Salze desselben können schon 5 Centigramme diese Wirkung haben. Dem stehen aber wieder Fälle gegenüber, wo gerade recht grosse Dosen die vollständige Entwickelung der giftigen Wirkung nicht aufkommen liessen, mochte die Behinderung der Absorption, oder ein zu copiöses Erbrechen, oder sonst ein Umstand diesem Verhalten zu Grunde liegen. Es sind Personen genesend davon gekommen, die in dem einen Falle 1 Gramm, in einem zweiten Falle $2^1/_2$ Gramme essigsaures Morphin, in einem dritten Falle 192 Gramme Laudanum genommen hatten.

Ein sehr gebräuchliches Opiumpräparat ist Pulvis Doweri, worin $^1/_{10}$ Opium enthalten ist. Man kennt einen Fall, wo ein Kind von $5^1/_2$ Jahren von 20 Centigrammen nach ein Paar Stunden starb, und Dr. Ramisch in Prag führt einen Fall an, wo 5 Centigramme ein viermonatliches Kind tödteten.

A. Taylor hat mehre Fälle, wo kleine Kinder dadurch vergiftet wurden, dass sie von Godfrey's Cordial, welches in 30 Grammen 25 Milligramme Opium enthält, einen einzigen Kaffelöffel voll bekommen hatten, oder dass man ihnen ein Löffelchen von Elixir paregoricum gegeben hatte, einer Mischung aus Alkohol, Opium, Benzoesäure, Anisöl und Kampher, worin nicht ganz 5 Centigramme Opium auf 15 Gramme kommen.

Battley's Aqua sedativa ist ein sehr wirksames Gift und dreimal so stark als Tinctura Opii. Ich hatte vor ein Paar Jahren die Section einer jungen Engländerin vorzunehmen, die sich in Paris mit einem Löffel voll von jener Aqua sedativa vergiftet hatte. Bei Taylor ist ein Fall verzeichnet, wo ein Verrückter von einer geringeren Menge, nämlich von etwa $4^1/_2$ Grammen starb, ja sogar ein Fall, wo eine bejahrte Dame schon durch 20 Tropfen getödtet wurde.

### c) Wann hat die Einverleibung der opiumhaltigen Substanz statt gehabt?

Nach einer halben Stunde, höchstens nach einer Stunde pflegen die ersten Symptome der Opiumvergiftung sich einzustellen. Bei ganz kleinen Kindern hat man dieselben auch schon nach einer Viertelstunde ein-

treten sehen, ja selbst noch früher. Es gehört zu den Ausnahmsfällen, wenn die Vergiftungssymptome erst nach drei bis vier Stunden auftreten. Die Beantwortung der voranstehenden Frage könnte aber dadurch erschwert werden, dass der Verlauf der Opiumvergiftung sich manchmal eigenthümlich gestaltet. Tritt nämlich eine so entschiedene Remission der Symptome ein, dass die Betroffenen mehr oder weniger vollständig aus ihrem Narcotismus heraus kommen, dann aber neuerdings in Betäubung verfallen und so drei, vier, selbst fünf Tage am Leben bleiben, so könnte in einem solchen Falle allerdings die Frage entstehen, ob nicht eine wiederholte Beibringung des Giftes stattgefunden habe, wo dann die Rückkehr der früheren Zufälle als eine zweite Opiumvergiftung zu deuten wäre.

Ist man mit der Möglichkeit dieses Vorkommens bekannt, so braucht man nicht auf die eben erwähnte Hypothese zu kommen. Aus dem natürlichen Verlaufe der Opiumvergiftung erklärt sich jener Wechsel der Erscheinungen ganz gut. Man hat denselben namentlich bei der zufälligen Vergiftung eines im kräftigsten Alter stehenden Mannes beobachtet, wo die Vergiftung dadurch herbeigeführt worden war, dass aus Versehen 10 Gramme Laudanum statt 10 Tropfen zu einem Klystir genommen wurden.

Man begreift übrigens unschwer, dass es in Fällen, wo eine Vergiftung einen tödtlichen, gleichsam überstürzten Ausgang genommen hat, von Belang sein kann, den Beweis dafür beizubringen, dass successiv immer neue Dosen des Opiates beigebracht worden waren. Es treten niemals ganz vollkommene Remissionen ein, und es müsste ein längerer Zeitraum verstrichen sein, wo jede Spur von Narcotismus gewichen war, wenn man annehmen wollte, dass die Rückkehr der Krankheitserscheinungen von einer wiederholt beigebrachten Giftdose herrührte.

### d) Kann eine Opiumvergiftung stattgefunden haben, ohne dass Spuren derselben hinterbleiben?

Die näheren Bestandtheile des Opiums, die man in den Organen Secirter vorfindet, beweisen die stattgehabte Vergiftung. Diese näheren Bestandtheile aber, haben wir gesehen, obgleich sie nach ihrer Zusammensetzung zu den organischen Substanzen zählen, widerstehen der Zersetzung fast so gut wie anorganische. Das Morphin, gleich dem Strychnin, findet man nach Monaten noch in einer durch Fäulniss fast ganz zerstörten Organenmasse. Orfila und Lesueur haben diese Thatsache bereits 1830 in ihrer Arbeit über gerichtliche Ausgrabungen festgestellt. Stas fand Morphin in allen Theilen einer Leiche, die seit 13 Monaten begraben war. Endlich hat A. Taylor das mekonsaure Morphin, welches fäulnissfähigen Substanzen zugefügt war, die dann 14 Monate hindurch dem Luftzutritte ausgesetzt blieben, wieder auffinden können.

## Beobachtungen über Vergiftung durch Opium und durch Morphinsalze.

Ich begnüge mich mit der Beibringung nur weniger Fälle, in denen sich aber die verschiedenen Vergiftungsformen getreulich abspiegeln. Ich gebe auch einen gedrängten Auszug des berüchtigten Prozesses Castaing, wo es sich um Nachweisung des essigsauren Morphins handelte, auf den

man sich vielfach bezieht, ohne ihn jedoch genau zu kennen, und der so recht den Beweis liefert, wie es vor 40 Jahren mit der gerichtlichen Medicin in Frankreich stand, und wie unsicher dieselbe damals noch herumtappte.

## 1. Unabsichtliche tödtliche Vergiftung eines Neugebornen durch Laudanum. (Gerichtsärztlicher Bericht von A. Tardieu.)

Vor mehren Jahren hatte ich im Auftrage der Justizbehörde das neugeborne Kind der Frau G. zu seciren, welches der Vergiftung durch ein von der Hebamme V. verordnetes laudanumhaltiges Tränkchen erlegen war.

Es ist ein männliches, rechtzeitig gebornes Kind, das sich bereits im Zustande weit vorgeschrittener Fäulniss befindet. Spuren von äusserer Gewaltthätigkeit sind nirgends aufzufinden.

An den Gehirnhäuten ist noch eine starke Blutcongestion zu erkennen. Die Lungen sind überall lufthaltig und von Blut strotzend. Das Herz ist leer. In der Bauchhöhle findet sich nichts Ungewöhnliches.

Das Tränkchen ist ein zusammengesetzter Syrup, der in Färbung und Geruch ganz deutlich den Zusatz von Laudanum erkennen lässt. Ein Kaffelöffel voll davon hat den Tod herbeiführen können.

Ich kam zu folgenden Sätzen: 1) Das Kind war ein reifes, lebensfähiges und wohl gestaltetes. 2) Es fand sich keinerlei Bildungsfehler, keinerlei anatomische Veränderung an demselben, wovon man den Todeseintritt hätte herleiten können. 3) Der Tod erfolgte durch eine Gehirncongestion und durch eine Lungencongestion, die durch Einführung eines opiumhaltigen Präparates hervorgerufen worden waren. 4) Das laudanumhaltige Tränkchen, wovon das Kind G. bekommen hatte, konnte schon in schwacher Dose den Tod herbeiführen; jedenfalls mussten die heftigsten Zufälle davon bei einem Neugebornen eintreten.

## 2. Selbstmord durch Laudanum. (Gerichtsärztlicher Bericht von A. Tardieu.)

Am 28. November 1856 hatte ich Frau D. zu seciren, was 48 Stunden nach Eintritt des Todes geschah. Die Leichenveränderungen waren derartige, als man nach Verfluss eines solchen Zeitraums anzutreffen pflegt. Nirgends eine Spur von äusserer Gewaltthätigkeit, weder an den Integumenten noch am Schädel. Die Gefässe der Schädelhöhle, namentlich der Gehirnhäute, waren stark mit Blut erfüllt. Die Gehirnsubstanz hatte das normale Aussehn; es fand sich weder Bluterguss, noch seröser Erguss in derselben.

Beide Lungen waren überall strotzend mit Blut erfüllt; von früheren anatomischen Veränderungen war aber nichts daran zu sehen. Das Herz enthielt nur wenig Blut, dasselbe war im rechten Vorhofe theilweise geronnen. Leber, Milz und Nieren im Ganzen blass. Die Gebärmutter gesund und ohne Zeugungsprodukt. Die Eierstöcke, fast doppelt so gross wie sonst, führten mehrfache noch wenig entwickelte Kysten.

Der Magen und das ganze Verdauungsrohr wurden, nach vorgängiger Unterbindung, mitsammt ihrem Inhalte heraus genommen. Am Magen war keine Spur von Veränderung aufzufinden; seine Schleimhaut hatte das nämliche blasse Aussehn, wie alle übrigen Gewebe, zeigte keinerlei Ecchymosen, keine blutige Infiltration, noch sonst eine Veränderung.

Schlussfolgerungen: 1) Bei Frau D. ist keine schon früher vorhandene oder erst frisch entstandene Krankheit vorhanden, der man den eingetretenen Tod zuschreiben könnte. 2) Die Beschaffenheit der verschiedenen Organe kann nur den Verdacht einer Opiumvergiftung bestätigen, zu deren Annahme auch die während des Lebens beobachteten Krankheitserscheinungen berechtigen. 3) Die chemische Untersuchung der bei der Section entnommenen Organe ist allein im Stande, positive Beweise für eine solche Vergiftung zu Tage zu fördern.

## 3. Selbstvergiftung durch Laudanum; Tod. (Gerichtsärztlicher Bericht von Prof. G. Tourdes in Gaz. méd. de Strasbourg. 1858, p. 102.)

Der 64jährige J. und seine 56jährige Frau wurden durch die Noth zu dem Ent-

schlusse getrieben, sich beide durch starke Dosen Laudanum zu vergiften. Am 2. Februar Abends hatte man sie noch ganz munter gesehen. Da sie am 3. Februar bis 2 Uhr Nachmittags nicht zum Vorschein gekommen waren, so drang man in ihre Stube, und hier fand man den Mann unbeweglich, leblos, schon ganz steif auf einem Bette liegend; die Frau aber lag auf dem andern Bette, allerdings noch athmend, jedoch ganz betäubt. Der Mann hatte sich nicht erbrochen; bei der Frau war wiederholt von selbst Erbrechen eingetreten, bevor sie in's Spital kam.

Ein in der Stube aufgefundener Brief lieferte den unzweifelhaften Beweis, dass eine Selbstvergiftung vorlag. J. erzählte in diesem Briefe, dass er sich in Frankfurt 80 Gramme Laudanum und eine Quantität Schwefelsäure verschafft habe. Das Glas mit der Schwefelsäure war noch verstöpselt da; das Laudanumglas dagegen enthielt nur noch drei bis vier Gramme Flüssigkeit. Angenommen, dass beide Gatten sich in das Gift theilten, so würde jeder 36 bis 38 Gramme Laudanum geschluckt haben.

Die Section des Mannes wurde am 6. Februar, 72 Stunden nach dem Tode, vorgenommen und ergab Folgendes:

1) Starke Todtenstarre in allen Körpertheilen; nirgends Fäulnissspuren; der Bauch schwach meteoristisch, die Bauchdecken nicht bläulich.

2) Im Gesichte kein besonderer Ausdruck und keine besondere Färbung; die Augenlider mit einem bläulichen Anfluge; die Pupillen mässig weit, etwa 4 Millimeter gross; die Schädeldecken injicirt; die Oberfläche des Körpers blass. Nirgends eine Andeutung einer papulösen Hauteruption. Die Haut am Thorax und am Halse hat ganz das Aussehn, wie Gänsehaut. An beiden Händen zeigen sich gelbe Laudanumflecken.

3) Die Haut des Scrotums ist stark mit Blut gefüllt; das Glied nicht erigirt. Die Harnröhre enthält eine weisse milchige Flüssigkeit, und darin erkennt man unter dem Mikroskope einzelne Samenthierchen.

4) Die Zunge liegt hinter den Zahnbögen, ist gelb gefärbt, an der Basis schwach injicirt. Gaumensegel und Schlundkopf sehen roth aus, der obere Theil des Oesophagus blass rosenroth, der untere Theil desselben lebhaft roth.

5) An der Magenschleimhaut bemerkt man an verschiedenen Stellen gelbe, grüne und rothe Flecken: die gelben, grünen, safranfarbigen nehmen besonders die rechte Magenhälfte ein; eine lebhaft rothe Injection ist in der linken Hälfte entwickelt; in einer grossen Strecke des Magens ist das Gelbe wie mit purpurfarbigen Punkten getüpfelt. Diese kleinen rothen Punkte rühren von eng begrenzter starker Injection oder von kleinen Blutergiessungen her. Die Schleimhaut hat die normale Consistenz; von Abschorfung oder Ulceration ist nichts daran zu sehen. — Der Magen selbst war ziemlich leer; er enthielt nur eine geringe Menge einer gelblichen, offenbar durch Laudanum gefärbten Masse und verbreitete einen sauren Geruch.

6) Im Duodenum zeigt sich die nämliche gelbe Färbung mit gleichartigen rothen Flecken und Gefässstreifen, auch ohne irgend eine Veränderung der Schleimhaut; jene gelbliche Masse, die im Magen sich vorfindet, ist in etwas grösserer Menge im Duodenum vorhanden. Die gelbe Färbung reicht noch in's Jejunum hinein, bis 2 Meter vom Pylorus; hier hört sie wie abgeschnitten auf, und die Schleimhaut hat von da an die normale Färbung.

7) Die Leber nach Färbung und Grösse normal; wenig Galle in der Gallenblase. Die Milz gross, 410 Gramme schwer, ist an der Oberfläche mit 1 bis 2 Centimeter dicken Pseudomembranen bedeckt, deren Bildung einer früheren Zeit angehört. Die rechte ungemein grosse Niere enthält einen länglich nussartigen Stein, der das Nierenbecken erfüllt und sich nach demselben geformt hat. Dieser Stein enthält Harnsäure und harnsaures Ammoniak. In der Harnblase findet sich in geringer Menge ein sauer reagirender Harn.

8) Der Herzbeutel enthält eine geringe Menge alkalisch reagirendes Serum. Das Herz ist sehr gross und wiegt 620 Gramme; der linke hypertrophische Ventrikel hat $2^1/_2$ bis $3^1/_2$ Centimeter dicke Wandungen; der Aortenbogen ist erweitert. In den Herzhöhlen finden sich fibrinöse, dichte, farblose Massen, die sich polypenartig in die Aorta und in die Lungenarterie hinein ziehen. Die Lungenvenen entleeren in geringer Menge ein röthliches klümperiges Blut; ein mehr flüssiges Blut kommt aus der Vena cava superior.

9) Die Lungen sind rosafarbig und crepitirend, sie lassen deutlich die stattgefundene Lungencongestion erkennen.

10) Die Dura mater ist sehr blutreich. Unter der Arachnoidea findet sich ein gallertartiger und alkalisch reagirender Erguss, und an der Arachnoidea selbst mehre milchartige Flecken, die in früherer Zeit entstanden waren. Die Gefässe der Pia mater sind stark injicirt. Die Gehirnventrikel enthalten nur wenig Serum. Die Gehirnmasse

selbst zeigt bedeutenden Blutreichthum, der aber im vordern Theile nicht etwa stärker ausgesprochen ist, als im hintern.

11) Die chemische Untersuchung wurde vom Apotheker Hepp ausgeführt. Im Inhalte des Magens und des Duodenums liess sich Morphin nachweisen. Als etwas davon bei einem Thiere unter die Haut gebracht wurde, bildete sich an dieser Impfstelle alsbald eine Papel.

## 4. Versuchte Selbstvergiftung durch essigsaures Morphin. (Théodore Salviat in Union médicale de la Gironde, 1859.)

Der 30jährige Pharmaceut X., von biliös-sanguinischem Temperamente, hatte im 14. Jahre eine heftige Meningitis zu bestehen gehabt. Von jener Zeit an litt er dann an heftigen Kopfschmerzen, und mehrmals hatte sich bei ihm Blutandrang zum Gehirne eingestellt gehabt.

Am 19. April dieses Jahres war seine Lage sehr blosgestellt, da er keine Anstellung mehr hatte, die Eltern aber, deren Geduld wahrscheinlich erschöpft war, ihm fernere Beihülfe versagten. So beschloss er denn, seinem Leben ein Ende zu machen, zu dem Ende wickelte er 1 Gramm essigsaures Morphin in Brodkrume und verschluckte diese gegen Abend, nachdem er eben zu Mittag gegessen hatte. Eine Viertelstunde darnach kam er, anscheinend ganz ruhig, nach Hause; bald darauf stürzte er aber auf einmal, wie vom Blitze getroffen, im Kreise der Familie, bei der er wohnte, zusammen. Anstatt sogleich den Arzt herbeizuholen, benachrichtigten die guten Leute in ihrem Schrecken erst den Bruder des Umgefallenen, der am andern Ende der Stadt wohnte, und so waren zwei Stunden nach dem Verschlucken des Giftes vergangen, bevor ich endlich herbeigerufen wurde.

Der Mann lag auf einer Matratze am Boden, vollständig empfindungslos, mit ganz erschlafften Gliedern und starren Augen, deren Pupillen nicht auf Lichteinwirkung reagirten; das Gesicht hatte eine lebhaftere Färbung; der Puls war voll und etwas beschleunigt. Niemand ausser dem Umgefallenen selbst konnte wissen, wodurch dieser Zustand herbeigeführt worden war; ich meinerseits glaubte es mit einer Gehirncongestion zu thun zu haben und nahm deshalb auf der Stelle einen reichlichen Aderlass am Arme vor.

Während das Blut floss, öffnete der Mann die Augen und schien einigermaassen zu sich zu kommen, so dass ich ihn über die Veranlassung seines Zufalls befragen konnte. Da erfuhr ich denn, dass er in selbstmörderischer Absicht 1 Gramm essigsaures Morphin genommen hatte.

Ich liess nun sogleich 20 Centigramme Tart. stibiatus holen und mischte sie mit etwas Zuckerwasser. Als ich aber das Brechmittel geben wollte, war der Mann wieder ganz besinnungslos geworden und presste die Zähne aufeinander, so dass es unmöglich war, ihm auch nur einen Tropfen beizubringen. Ich griff nun zum Mayor'schen Hammer und applicirte diesen tüchtig erhitzt an mehren Stellen des Körpers, namentlich im Epigastrium; es kamen jedoch nur ein Paar leichte Zuckungen zum Vorschein und alsbald stellte sich von Neuem die vollständigste Empfindungslosigkeit ein. Der Puls war schwach geworden, die Hauttemperatur war bedeutend gesunken. Nachts 1 Uhr verliess ich endlich den Kranken, in der Meinung, er werde die Nacht nicht überleben. Da man jedoch, so lange das Leben noch da ist, die Hoffnung noch nicht ganz aufgeben darf, so verordnete ich für den Fall, dass der Kranke wieder zu sich käme, ihm das Brechmittel zu geben und mich wieder zu rufen.

Wirklich fing X. gegen 4 Uhr Morgens an sich zu bewegen und die Augen zu öffnen; mit vieler Mühe gelang die Beibringung des Brechmittels, wodurch ein wiederholtes copiöses Erbrechen hervorgerufen wurde. Darnach hatte er etwas Kaffe genommen. Ich war erstaunt, bei meiner Ankunft den Mann so entschieden gebessert zu finden. Es bestand zwar noch tiefes Koma, aber der Kranke fühlte wieder und beantwortete die an ihn gerichteten Fragen; er müsse wohl, meinte er, einen Theil des Giftes wieder ausgebrochen haben, denn er habe den Geschmack davon im Erbrochenen gehabt. Da übrigens nach Aussage der Umgebung das Erbrechen doch nicht so recht ergiebig gewesen sein sollte (die erbrochenen Massen hatte man leider weggeschüttet), so erachtete ich eine zweite Gabe Brechweinstein für passend und liess noch eine starke Tanninsolution machen, die nach beendigtem Erbrechen genommen werden sollte.

Als ich den Mann um 2 Uhr Nachmittags wieder sah, befand er sich ganz erträglich, wenngleich die Giftwirkung noch nicht vollständig vorüber war. Erst jetzt konnte ich die Symptomatologie der Morphinvergiftung genau herausbringen; denn bisher waren

jene Symptome durch die zumeist hervortretende Erscheinung verdeckt worden, nämlich durch das bis zum höchsten Grade ausgebildete Koma, das aber jetzt nur noch in unbedeutendem Grade bestand. Zu diesem Symptomencomplexe gehörten zuckende Bewegungen, Ameisenkriechen über den ganzen Körper, Schmerz in der Magengegend, Uebelkeit, copiöser Schweiss, brennender Durst, Verstopfung, Anurie. Nur eine Erscheinung, die man als charakteristisch für die Morphinvergiftung aufzuführen pflegt, nämlich die Verengerung der Pupillen, konnte ich nicht wahrnehmen.

Am Abende waren noch die nämlichen Symptome wahrzunehmen, jedoch in einem weniger heftigen Grade.

Am andern Morgen, 36 Stunden nach der Einverleibung des Giftes, war der Kranke ausser Bett; er klagte nur noch über grosse Müdigkeit, über schwaches Ameisenkriechen in den Gliedern, so wie über heftigen Schmerz in der Magengegend, der aber dadurch entstand, dass an den Applicationsstellen des Mayor'schen Hammers Schorfe sich gebildet hatten.

Ich erkundigte mich jetzt nochmals bei X. wegen der grossen Dose von Morphium aceticum; er versicherte, dass er wirklich so viel genommen habe, und in Betreff der Quantität sowohl wie der Qualität sei er ganz sicher, da er früher in einem Droguengeschäfte in Paris diese giftige Substanz selbst zubereitete.

Ich durfte an der Richtigkeit dieser Angaben nicht zweifeln und suchte nun nach einer Erklärung, warum eine so grosse Dose, wie 1 Gramm essigsaures Morphin, nicht bedenklichere Folgen gehabt hatte, da doch weit kleinere Dosen schon tödten können. Diese Erklärung kann man wohl darin finden, dass das Gift unmittelbar nach dem Mittagsessen genommen und deshalb nur theilweise absorbirt worden war; das übrige in die Brodkrume eingewickelte Gift hatte sich dann mit den Speisen gemengt. Die Digestion selbst erlitt aber durch die Vergiftung eine Hemmung, das Gift wurde daher nicht weiter absorbirt, späterhin aber bei eintretendem Erbrechen nach aussen entleert. Schmeckte doch der Kranke das Gift in den Dejectionsmassen, die er nach der ersten Brechweinsteindose von sich gab.

Vielleicht hat aber auch noch ein anderer Umstand dazu beigetragen, dass das essigsaure Morphin nicht in vollem Maasse seine Wirkung äussern konnte, nämlich eine besondere Disposition des Vergifteten, vermöge deren er bis zu einem gewissen Grade der Wirkung jenes Giftes zu widerstehen vermochte. Bekanntlich hat die nämliche Dose eines Arzneimittels bei verschiedenen Individuen sehr verschiedenartige Wirkungen. Ich will nur zwei Beobachtungen aus meiner eigenen Praxis erwähnen. Bei einem Frauenzimmer traten Vergiftungserscheinungen ein nach zwei Löffeln von einer Mixtur, die in 150 Grammen 30 Gramme Syrupus Diacodii enthielt. Dagegen behandelte ich im vergangenen Jahre einen jungen Menschen wegen starken unfreiwilligen Samenabganges: dieser schluckte in verbrecherischer Absicht auf Einmal 20 Gramme Laudanum Sydenhami und erlitt dadurch keinerlei Vergiftungszufälle, ja selbst die Schlaflosigkeit, die ihn seit beinahe einem halben Jahre quälte, wurde dadurch nicht im Geringsten geändert.

## 5. Chronische Vergiftung durch übermässigen Gebrauch von Laudanum. (Champron's Beobachtung im Spitale des University College.)

Am 26. Mai 1835 kam die 35jährige E. M. in's Spital. Vor 17 Jahren hatte sich bei dem Mädchen ein Schmerz in der rechten Darmbeingegend entwickelt, wogegen ein Arzt 10 Tropfen Laudanum Morgens und Abends verordnet hatte. Da der Schmerz andauerte, so wurde die Dose allmälig gesteigert, bis zuletzt alle 4 Stunden, bei Tage wie bei Nacht, 3 Kaffelöffel voll auf einmal genommen wurden. Durch die kleinen Dosen war nur eine Erleichterung des Schmerzes eingetreten, und sonst hatten sie nicht auf Körper oder Geist eingewirkt; als aber die Kranke mit der Dose stieg, empfand sie davon eine sehr vortheilhafte Wirkung, sie wurde darnach munter und belebt, und konnte jetzt mancherlei Geschäfte besorgen. Sie fühlte auch, dass es ihr warm durch den ganzen Körper ging. Sie hatte vielen Verdruss in der Familie; stand sie aber unter dem Einflusse der Opiumwirkung, dann kümmerte sie sich nicht weiter darum, während ihr sonst dadurch viel Kummer erwuchs. Hatte sie versäumt, zur gewöhnlichen Stunde ihr Laudanum zu nehmen, so stellten sich eigenthümliche unangenehme Empfindungen in den Gelenken ein, die nicht gerade Schmerzen waren, die sie aber auch nicht genauer beschreiben konnte. Es traten unwillkürliche Bewegungen mit den Armen, den Fingern und Zehen ein, ferner eine Taubheit in den Gliedern und im Körper überhaupt, ausserdem starke Transpiration, Uebelkeit, Erbrechen, Anorexie. Der Speichel war ihr salzig, sie

hatte einen üblen Geschmack, die Glieder zitterten, sie fühlte sich ganz schwach und müde; das Gedächtniss und die Intelligenz lagen darnieder, und es herrschte überhaupt eine grosse Abspannung. Alle diese Symptome vergingen wieder, sobald die gewohnte Opiumdose genommen wurde. Das Opium wirkte auch stopfend, so dass nur Einmal in der Woche Oeffnung sich einstellte; ob nach Anwendung eines Abführmittels oder ohne ein solches, dessen weiss sich das Mädchen nicht mehr zu entsinnen. Beim Hinausschieben der gewöhnlichen Opiumdose stellte sich heftiger Kopfschmerz ein. Ihr Geruch hatte sich dergestalt geändert, dass der Schnupftabak seine Wirkung versagte; der Geschmack aber hatte sich so sehr verloren, dass sie Senf von Pfeffer nicht mehr unterscheiden konnte. Auch das Hören war geschwächt; das Mädchen vernahm kaum die Stimme derer, die mit ihr sprachen, und die eigene Stimme klang ihr so stark, dass sie davon angegriffen wurde. Endlich war auch das Tastgefühl dermaassen herabgestimmt, dass sie die Nadel nicht zu führen vermochte. Alle Sinnesorgane wirkten aber alsbald wieder mit gewohnter Schärfe, so wie die gewöhnliche Opiumdose genommen wurde. So lange diese noch fehlte, merkte man es an dem erhitzten und gerötheten Gesichte.

So lange das Mädchen Opium nahm, schlief sie wenig, und auch in der Zwischenzeit stellte sich kein Schlaf ein; so kam es, dass sie meistens die ganze Nacht durch arbeitete. Stellte sich der Schlaf einmal ein, so war es meistens bei Tage; dieser Schlaf war aber gewöhnlich ein unruhiger und wurde leicht unterbrochen.

Vor 5 bis 6 Jahren, als dem Mädchen die Mittel ausgingen, fand sie Aufnahme im Spitale. Das Opium wurde während der drei ersten Tage ausgesetzt, und da stellten sich die bereits erwähnten Symptome insgesammt ein; zum ersten Male sah sie damals schreckliche Thiere und andere Erscheinungen in dem Krankensaale. Diese Symptome verschwanden, als die gewöhnliche Opiumdose gegeben wurde. Nach und nach wurde aber die Dose vermindert, so dass beim Austritte aus dem Spitale nur noch ein Kaffelöffel voll in 24 Stunden genommen wurde.

Da sie nun auf Kosten ihrer Verwandten leben musste, so fielen das Laudanum und der Wein ganz weg. Dabei befand sie sich schlechter, als je zuvor; alle oben genannten Symptome traten mit noch grösserer Heftigkeit auf, und während des ersten Halbjahrs war das Mädchen ganz und gar unfähig, etwas vorzunehmen. Sie bekam Brustschmerzen und einen Husten, der sie seitdem nicht wieder verlassen hat. Sie musste ein ganzes Jahr zu Hause bleiben, bis jene Krankheitserscheinungen nachliessen. Aber als Folgen des habituellen Opiumgenusses waren noch immer vorhanden: schlechter Geschmack, Taubheit der Glieder, kalte Füsse, heftige Schmerzen in den Beinen bei längerem Gehen, und allgemeine Abspannung.

## 6. Giftmord durch essigsaures Morphin. (Prozess Castaing.)

Ich werde aus der Anklageacte den Thatbestand vorausschicken, dann aber die Vernehmung und die Aussagen der zugezogenen Sachverständigen folgen lassen.

Am 1. Juni 1828 starb in einem Gasthofe zu Saint-Cloud ein junger Mensch, Auguste Ballet mit Namen, der mit einem Freunde von gleichem Alter am 29. Mai dorthin gekommen war. Die Krankheit, die ihn dahin raffte, hatte Freitags den 30. Mai Abends ganz plötzlich angefangen, alsbald nachdem er ein Glas Glühwein genossen hatte. Am Sonnabend Morgens brach die Krankheit wiederum aus, und diesmal nach einer Tasse voll kalter Milch. Noch an dem nämlichen Tage kämpfte der junge Mann von Neuem zwischen Leben und Tod, nachdem er ein Paar Minuten vorher einen Löffel von einer beruhigenden Mixtur genommen hatte. Von da an war er bewusstlos. Der Tod erfolgte Sonntags um 1 Uhr Nachmittags, ohne dass der Kranke das Bewusstsein wieder gewonnen hatte.

Ohne weiter auf die Vermuthungen einzugehen, die sich hieran knüpfen können, wollen wir uns nun Castaing betrachten. Gegen Ende des Monats Mai war zwischen diesem und Auguste Ballet eine Landpartie verabredet worden. Es ist übrigens nichts darüber bekannt, ob Auguste oder Castaing diese Partie in Vorschlag gebracht hat, auch weiss man nicht, warum beide allein sie unternahmen und welchen Zweck sie dabei im Auge hatten.

Am 29. Mai, zwischen 6 und 7 Uhr Morgens, machten Auguste und Castaing eine Fahrt nach Saint-Germain en Laye, und nachdem sie von dieser Partie zurück waren, brachen sie um 7 Uhr Abends wieder auf, ohne anzugeben, wohin sie gingen; nur so viel hatte Auguste verlauten lassen, dass sie einen Tag oder zwei Tage abwesend sein würden. Sie waren aber nach Saint-Cloud gefahren.

Donnerstag den 29. Mai, gegen 9 Uhr Abends, stiegen sie in Saint-Cloud im Gasthofe Tête-noire ab und nahmen ein Zimmer mit zwei Betten. Sie machten Spazier-

gänge. Am folgenden Tage nach dem Mittagessen besuchten sie ebenfalls die Promenade, von wo sie um 9 Uhr Abends zurückkehrten. Da verlangte Castaing eine halbe Flasche Glühwein, in den aber kein Zucker kommen sollte, weil sie diesen bei sich hätten. Der Wein wurde gebracht, und die Reisenden thaten den Zucker und die Citronen dazu, deren Ankauf Castaing besorgt hatte. Auguste fand den Wein schlecht. „Ich habe zu viel Citronen hinein gethan (sagte er), der Wein ist so bitter, dass ich ihn nicht trinken kann.“

Auguste war die ganze Nacht hindurch aufgeregt und konnte nicht schlafen; er klagte Castaing wiederholt, dass er nicht liegen bleiben könnte. Er hatte Kolik und am Morgen meinte er, er könne das Bett nicht verlassen, denn die Beine seien geschwollen und er werde die Stiefeln nicht anziehen können. Castaing liess warme Milch für seinen Freund kommen. Auguste trank die Milch; darauf fing er aber alsbald an, sich mehrmals rasch hinter einander zu erbrechen, und er bekam Leibschneiden. Alles Erbrochene wurde alsbald bei Seite geschafft.

(Den Glühwein, der eine nicht genau ermittelte Quantität essigsaures Morphin enthielt, hatte Auguste bloss gekostet; wegen der Bitterkeit desselben hatte er nichts mehr davon genommen. Die kalte Milch, welche Auguste am 31. bekommen hatte, enthielt 60 Centigramme Tartarus emeticus, der am 31. Morgens 8 Uhr in Paris gekauft worden war. Gleichzeitig waren in Chevallier's Apotheke 2 Gramme essigsaures Morphin gekauft worden, und diese ganze Masse oder doch ein Theil davon war gegen 5 Uhr Abends in eine Mixtur gethan worden. Fünf Minuten nach dem Einnehmen dieser Mixtur traten Nervenzufälle ein, der Kranke verlor das Bewustsein und verblieb auch bis zum Tode in bewustlosem Zustande.

Den Ergebnissen der Section des Unglücklichen gab man folgende Deutung. Zuerst war eine heftige Gastritis da, deren Entstehen sich wohl aus ganz natürlichen Ursachen herleiten lässt; die Symptome dieser Gastritis milderten sich bald, und es kam ein ruhiger Tag; dafür aber entwickelte sich alsbald eine heftige Gehirnreizung, nämlich eine Entzündung der Arachnoidea, die zum Oeftern einer Gastritis nachfolgt, zumal wenn Sonnenhitze und aufregende Leidenschaften im Spiele sind.

In den Untersuchungsacten findet man nur Auslassungen der Aerzte über die Krankheitssymptome; sie sprechen sich aber nicht darüber aus, wodurch dieselben hervorgerufen wurden, und ob sie etwa von einem Gifte herrührten.

Die Justiz hat nachträglich diese Lücke noch ausfüllen wollen, und hat deshalb nicht blos die beiden Aerzte Pelletan und Pigache vernommen, von denen die Section vorgenommen worden war, sondern auch noch 7 oder 8 der berühmtesten Pariser Aerzte darüber gehört, namentlich Chaussier, Lherminier, Laennec, Vauquelin, Ségalas, Magendie, Barruel, Orfila. Das Sectionsprotokoll war denselben zu genauer Kenntnissnahme mitgetheilt worden, um auf die nachfolgende Frage Antwort geben zu können: Haben die im Leichname des A. B. aufgefundenen, als Gehirncongestion sich darstellenden Veränderungen zusammen genommen, oder haben einige dieser Veränderungen, auch wohl dadurch hervorgerufen werden können, dass irgend eine giftige Substanz einwirkte, namentlich Tartarus emeticus, essigsaures Morphin, Strychnin? Einstimmig wurde von den genannten Aerzten hierauf die niederschmetternde Antwort ertheilt: „Die Gehirncongestion und die übrigen im Leichname von Auguste Ballet vorgefundenen Veränderungen, wie sie im Sectionsprotokolle verzeichnet sind, findet man häufig genug in den Leichen von Individuen, die gewissen Krankheiten erlegen sind. Mehre Gifte, zu denen wir auch Tartarus emeticus, essigsaures Morphin und Strychnin zählen, können indessen die nämlichen Veränderungen hervorrufen“.

Durch die vorstehenden Einzelnheiten ist man nun in Stand gesetzt, über die Aussagen und Erklärungen der Aerzte und die hierdurch hervorgerufenen Verhandlungen sich ein Urtheil zu bilden.

Lherminier, Ségalas und Laennec erklären, Hippolyte Ballet [ein Bruder des Verstorbenen?!] sei an Phthisis gestorben, aber rascher, als man hätte erwarten sollen. Alle drei sind der Ansicht, dass bestimmte Gifte, auch wenn sie in einer den Tod herbeiführenden Dose gegeben werden, keine Spur ihrer Einwirkung im Magen oder in einem andern Körpertheile zu hinterlassen brauchen. — Ségalas erwähnt auch, dass er Thieren 70 Centigramme essigsaures Morphin beigebracht habe, ohne dass sie davon starben. — Laennec vermuthet Vergiftung durch eine vegetabilische Substanz.

Dr. Michel hat den Hippolyte behandelt.

Dr. Petit hat sich auch vom Bestehen der Phthise überzeugt.

Dr. Pigache erklärt, Castaing habe ihm erzählt, die Krankheit sei nach dem Genusse von Glühwein und von Milch gekommen, und desshalb habe er die ersten Symptome einer Cholera darin erblickt. Das Erbrochene hat er nicht zu sehen bekommen. Er

fand den Kranken nach dem Einnehmen der Mixtur um 11 Uhr Abends auf dem Rücken liegend, mit geschlossenem Munde, starren Augen und ohne Bewusstsein, der Puls war klein, der Körper mit fast kaltem Schweisse bedeckt; es zeigten sich vielfach wiederkehrende zuckende Bewegungen; am andern Tage war er todt. Bei der Section fand sich nichts Ungewöhnliches, abgerechnet eine Entzündung des Magens mit rothen geschwellten Flecken im obern Theile des Organs, sowie Congestionen zur Brust und zum Gehirne.

Nach Orfila können die besprochenen Veränderungen vom essigsauren Morphin herrühren, sie können aber auch einer spontanen Krankheit den Ursprung verdanken. Das essigsaure Morphin wird sehr rasch absorbirt; 30 bis 40 Centigramme können tödten. Die Wirkung dieses Giftes kann sich in dreifacher Weise darstellen: 1) Rascher Tod erfolgt, wenn das Gift absorbirt wurde. 2) Das Gift kann durch Erbrechen wieder ausgestossen worden sein. 3) Ist auch nur ein halber Gran im Körper geblieben, so lässt sich das Gift nachweisen.

Vauquelin hat kein Gift in den dem Leichname des Auguste Ballet entnommenen Organen auffinden können.

Der Professor der Medicin Chaussier giebt die Erklärung ab, im Magen und in den chemisch untersuchten Substanzen habe er keine Spur eines vegetabilischen oder mineralischen Giftes auffinden können; die Entzündungsspuren im Magen seien kein Beweis für eine stattgefundene Vergiftung. Zwischen dem Präsidium des Gerichtshofes und dem Professor Chaussier entspann sich aber dann noch folgende Verhandlung:

Präs. Ist es möglich, dass die angegebenen Veränderungen durch Gift hervorgerufen wurden? — Ch. Nein.

Präs. Sie befinden sich damit im Widerspruche mit mehren von Ihren Collegen. — Ch. Das ist möglich.

Präs. Sie gerathen dadurch aber auch mit sich selbst in Widerspruch, denn in der Collectivantwort, der Sie sich angeschlossen haben, ist die Frage anders beantwortet. Ich frage daher nochmals, ob es möglich ist, dass jene Veränderungen durch ein vegetabilisches Gift hervorgerufen wurden? — Ch. A posse ad actum non valet consequentia.

Präs. Es handelt sich hier nicht um Consequenzen, ich ersuche Sie, auf meine Frage Antwort zu ertheilen. — Ch. Ja, ein vegetabilisches, animalisches oder mineralisches Gift kann jene Veränderungen hervorgerufen haben.

Präs. Kann essigsaures Morphin dergestalt absorbirt werden, dass keine Spur davon übrig bleibt? — Ch. Ja, aber dazu ist eine gewisse Zeit erforderlich; et primo de corpore delicti constare debet.

Präs. Kann der Tod eintreten, wenn Erbrechen stattgefunden hat? — Ch. Nein, das Gift ist dann ausgestossen worden.

Präs. Lassen sich die vegetabilischen Gifte nachweisen? — Ch. Ja.

Präs. Auch essigsaures Morphin? — Ch. Ja.

Präs. Wenn es aber absorbirt wurde, dann ist wohl die Nachweisung oder Auffindung desselben nicht mehr möglich? — Ch. Ja, es bedarf aber dazu einer gewissen Zeit.

Dem Zeugen wurde jetzt die von ihm signirte Antwort vorgelesen, worin die Erklärung abgegeben war, dass das einmal absorbirte essigsaure Morphin nicht mehr aufzufinden sei. Er blieb bei seinem Ja, bemerkte aber, dass dann das Corpus delicti fehle, worauf der Präsident erwiederte: das ist Sache des Richters und gehört nicht in Ihr Gebiet.

Jetzt wurde dem Zeugen aus den Protokollen über die Krankheit und über die Section des Aug. Ballet Vortrag gethan, und nach Erwähnung des Leichenbefundes im Kopfe mit der Fragestellung fortgefahren:

Präs. Können diese Veränderungen durch Gift hervorgerufen worden sein? — Ch. Ja, aber auch durch 1000 andere Dinge; durch Alles, wodurch ein Blutandrang entsteht.

Präs. Können die im Unterleibe und in der Brust vorgefundenen Veränderungen durch Gift hervorgerufen worden sein? — Ch. Nein, gewiss nicht.

Präs. Schliessen sie die Gifteinwirkung aus? — Ch. Nein.

Eine an den Zeugen gerichtete Anfrage Roussel's ruft seinerseits die Antwort hervor, dass die narkotischen Gifte immer eine bedeutende Pupillenerweiterung zur Folge haben.

Präs. Hat das essigsaure Morphin ebenfalls diese Wirkung? — Ch. Ja.

Präs. Sie theilen in diesem Punkte nicht Orfila's Ansicht? — Ch. Ich erfreue mich einer Erfahrung, wie sie Orfila nicht besitzt.

Barruel lässt sich über die verschiedenen Operationen vernehmen, an denen er

Theil genommen hat. In den untersuchten Flüssigkeiten war keine Spur eines Giftes zu finden gewesen. Es war in Frage gekommen, ob die Salze mit vegetabilischer Basis in dem längern Zeitraume, während dessen die Flüssigkeiten aufbewahrt worden waren, keinerlei Zersetzung hätten erleiden können. Der Zeuge sprach sich dahin aus, dass jene Zersetzung dem Auffinden der Gifte keinen Eintrag thun könne.

Magendie, Arzt und Mitglied des Instituts, hatte den Magen und die Flüssigkeiten untersucht und nichts von einem Gifte finden können. Die mancherlei Fragen des Präsidiums beantwortete derselbe dahin, dass man vegetabilische Gifte, wenn sie nur in kleiner Dose einverleibt wurden, vielleicht nicht immer aufzufinden vermöge, und dass möglicher Weise alle im Protokolle verzeichneten Erscheinungen durch ein vegetabilisches Gift hervorgebracht worden sein könnten. Ueber eine Sache, bemerkte Magendie im Weitern, habe ich mich höchlich wundern müssen: Der Krankheitsbericht ist durchaus unvollständig, und auf Grund dieses Berichtes kann man sich schwerlich eine Ansicht über die Todesursache zurecht legen; gleich ungenügend ist aber auch das Sectionsprotokoll.

Auf eine vom Vertheidiger des Angeklagten gestellte Frage erklärt Magendie, die allgemeinen Giftwirkungen könnten erst $1/2$ bis $3/4$ Stunden nach Einverleibung des Giftes auftreten, der Tod aber stelle sich erst mehre Stunden später ein.

Präs. Kann die Absorption innerhalb eines Zeitraums von 12 Stunden erfolgen? — Magendie: O, gewiss! in weniger denn 12 Stunden.

Castaing wurde der Vergiftung des Auguste Ballet schuldig erklärt und büsste seine Missethat mit dem Leben.

---

## Fünfte Klasse.

## Vergiftung durch neurosthenische Gifte.

Die neurosthenische Vergiftung charakterisirt sich wesentlich durch eine Erregung der Nervencentren, die sich mit solcher Heftigkeit und Raschheit im motorischen Apparate kund giebt, dass fast unmittelbar nach stattgehabter Einwirkung der Tod eintreten kann.

Die Wirkung der neurosthenischen Gifte tritt immer sehr rasch hervor: dem manchmal höchst plötzlich erscheinenden Tode gehen nur Zuckungen voraus, denen bald Koma folgt.

Stellt sich der Tod nicht so ungemein rasch ein, dann treten die Erscheinungen einer heftigen Gehirnreizung auf: Eingenommenheit, Schwindel, Klingen in den Ohren, Unruhe, Delirien; ferner schmerzhaftes Zittern der Glieder; beschleunigte Respiration, Steifheit im Kieferapparate, krampfhafte Contractionen, Dysurie, peinliche Aufgeregtheit im Geschlechtsapparate, allgemeine Zuckungen mit Remissionen von mehr oder weniger langer Dauer, Erstickungsnoth, Schwinden des Gefühls und der willkürlichen Bewegung, Koma, Bildung schaumiger Massen in den Bronchien, Tod. Führt die Einwirkung der furchtbaren neurosthenischen Gifte nicht den Tod herbei, so erfolgt die Genesung nur langsam und längere Zeit dauert die Erschütterung des Nervensystems fort, die sich durch einen mehr oder weniger anhaltenden Schwindel, durch Präcordialangst, besonders aber durch motorische und sensuelle Paralysen verräth.

Bei den an neurosthenischer Vergiftung Verstorbenen finden sich häufig Veränderungen im Centralnervensysteme: starke Congestion in den Gehirn- und Rückenmarkshäuten, manchmal blutiges Exsudat an der Oberfläche des Gehirns oder des Rückenmarks, zuweilen sogar ent-

zündliche Erweichung an einzelnen Stellen dieser Organe. Zum Oefteren begegnet man auch einer Lungencongestion.

Convulsivische Zufälle haben allerdings eine gewisse Aehnlichkeit mit den hervorstechendsten Symptomen der neurosthenischen Vergiftung; im Ganzen lassen sich aber Eklampsie, Epilepsie, Hysterie leicht unterscheiden, wenn man weniger auf den einzelnen Krampfanfall selbst, als vielmehr auf den Verlauf der Anfälle Rücksicht nimmt. Etwas anders steht es mit Angina pectoris und mit Spasmus glottidis. Führen deren Anfälle plötzlich zum Tode, so kann es manchmal gar schwer fallen, über das eigentliche Wesen in's Klare zu kommen, und die Diagnose kann um so mehr unklar bleiben, weil bei den neurosthenischen Vergiftungen die anatomische und die chemische Untersuchung meistens keine scharfen Ergebnisse zu Tage fördern.

Die hauptsächlichsten zu dieser Klasse zählenden Vergiftungen, die aber auch nur allein in gerichtlich-medicinischer Hinsicht in Betracht kommen und hier besprochen werden müssen, sind jene durch Strychnin, durch Blausäure, durch Canthariden.

## Strychnin und Nux vomica.

Eine Strychninvergiftung gehört in Frankreich ziemlich zu den Ausnahmsfällen, und ist fast nur dann beobachtet worden, wenn bedauerliche Irrungen in der Verabreichung oder Anwendung des therapeutisch verordneten Strychnins stattfanden, oder wenn ein Missgriff vorgekommen war, wie in jenem von Dr. Danvin (Ann. d'hyg. publ. et de méd. lég. 1861. XV, p. 128) mitgetheilten Falle, wo Strychnin statt Santonin gegriffen wurde. Mit einer böswilligen Vergiftung durch Strychnin habe ich in meiner langen gerichtsärztlichen Praxis nur Einmal zu thun gehabt, im August 1865, wo der Bauer Grisard aus der Normandie unter der Anklage des Strychninmordes vor den Assisen der Seine-Inferieure stand und auch verurtheilt wurde; das war aber auch der erste Fall, der vor französische Geschworne gekommen ist. Anders stehen die Sachen in England, wo Vergiftungen durch Strychnin oder durch Strychninpräparate häufig genug vorgekommen sind.

Der im J. 1855 vom Arzte Palmer begangene Giftmord ist durch die daran sich knüpfenden wissenschaftlichen Untersuchungen ein sehr bedeutsamer Fall geworden, den ich (Annales d'hyg. publ. et de méd. lég. T. VI et VII, 1856 et 1857) für die Pathologie und die gerichtliche Medicin nutzbar zu machen versucht habe. Auch wurde im J. 1864 Dr. Demme wegen einer Strychninvergiftung, die aber nicht ganz aufgehellt worden ist, vor die Geschwornen in Bern gestellt, worüber Maschka (Vergiftungsprocess Demme-Trümpy in Prager Vierteljahrsschrift. Bd. 86) nachzusehen ist.

Da bereits derartige Verbrechen vorliegen und die Erlangung von Strychnin, das zum Tödten schädlicher Thiere empfohlen worden ist, nicht schwer fallen kann, so steht zu befürchten, dass zu diesem furchtbaren mörderischen Gifte häufiger werde gegriffen werden.

### Vorkommen und Formen des Strychnins.

Strychnin ist das wirksame Princip in den Gewächsen aus der

natürlichen Familie der Strychneen; es findet sich darin zugleich mit Brucin, auf welches wir nicht näher einzugehen brauchen. Die Nux vomica, die Faba Ignatii, die falsche Angusturarinde, ferner die giftigen Gemische, deren sich die wilden Indianer bedienen, namentlich Upas tieuté, verdanken dem Strychnin ihre giftigen Eigenschaften.

In diesen verschiedenen Formen kann also Strychnin zur Anwendung kommen. Meistens indessen verwendet man das reine Strychnin, in fester Form sowohl wie im gelösten Zustande. Man hat es auch wohl in einem Syrupe gegeben; doch ist diese Form keineswegs gefahrlos, wie aus den unten beizubringenden Beobachtungen ersehen werden kann.

Gepulverte Nux vomica ist in Form einer Paste oder mit einem Fette gemengt einverleibt worden.

Manche Strychninpräparate sind ausserhalb Frankreich sehr gebräuchlich und können zu Vergiftungen führen. Dr. Gallard (De l'empoisonnement par la strychnine in Ann. d'hyg. publ. et de méd. leg. 1865. XXIV) hat in einer Abhandlung, die 1862 in der kais. Akademie der Medicin vorgelesen wurde, hierüber interessante Mittheilungen gemacht, die ich mit seinen eigenen Worten wieder gebe:

„Gegenwärtig sind in England die Vergiftungen durch Strychnin Mode; Selbstmörder und Verbrecher greifen zu diesem Mittel, das aber auch dem Zufalle in die Hände gegeben ist, weil Jedermann beim ersten besten Gewürzkrämer für ein Stück Geld den sogenannten Rattentod (Battle's vermin killer) bekommen kann, worin Strychnin enthalten ist. Ich habe mir eine Probe davon verschafft. Das blau gefärbte Pulver wird in 1,30 Gramm schweren Paquetchen verkauft: es ist in doppeltes Papier gewickelt, von denen das äussere blaue die Etikette als Prospect enthält, das innere weisse dagegen die Signatur des Fabrikanten und die Inschrift Gift trägt. Das ist die einzige Cautele gegen diese gefährliche Substanz, worin mehre englische Chemiker Strychnin nachgewiesen haben, gleichwie auch Hottot, durch den ich dieses Pulver erhielt. In einem Paquetchen, worin 1,30 Gramme waren, fand Mayet:

| | |
|---|---|
| Reines Strychnin . . . | 0,10 |
| Kartoffelmehl . . . . | 1,00 |
| Berlinerblau . . . . . | 0,20 |
| | 1,30 Gramm. |

Ich werde weiterhin zwei Fälle von Vergiftung durch dieses Pulver vorlegen. Ich vermochte mir aber nicht den ärztlichen Bericht über eine Doppelvergiftung zu verschaffen, die im J. 1862 in London vorgekommen und viel besprochen worden ist. Eine Frau aus den höheren Ständen hatte absichtlich ihre beiden Kinder mit Battle's Vermin killer vergiftet, und durch die veranlasste chemische Untersuchung konnte das Strychnin, wie es scheint, nicht nur im Magen, sondern auch in der Leber und in den andern Organen nachgewiesen werden."

A. Taylor erwähnt noch ein anderes ähnliches Präparat, das in London ganz eben so verkauft wird, und zwar als Buttler's vermin killer. Es ist ein Gemenge von Mehl, Lampenruss und Strychnin, und jedes Paquetchen enthält 10 bis 15 Centigramme Gift. Der Lampenruss vertritt die Stelle des Berlinerblau in Battle's Rattentod. Diese künstliche Färbung soll zwar verhindern, dass die genannten gifthaltigen Pulver Menschen einverleibt werden; leider aber ist es nur zu bekannt, dass

sie nicht bloss zu vielen Selbstmorden verwendet worden sind, sondern auch das Material zu manchen Giftmorden geliefert haben.

Ich habe auch einer unabsichtlichen Vergiftung zu gedenken, wobei der Strychningehalt eines aus Java eingeführten Upas tieuté festgestellt wurde. Gallard hat diesen Fall in den Medical Times, 23. Aug. 1862 erwähnt gefunden: er betrifft einen Berliner Gelehrten, der an sich selbst mit jenem Gifte experimentirte, worin man 62 pCt. Strychnin fand. Derselbe nahm davon 15 Centigramme, also fast 8 Centigramme Strychnin, und bedurfte es raschen Beistandes, um sein Leben zu retten.

Man hat auch wohl Strychninsalze genommen: wenigstens kennt man eine Vergiftung durch salpetersaures Strychnin.

Das Strychnin wird überall absorbirt, mag es in den Magen eingeführt oder endermatisch angewendet werden, mag man es subcutan injiciren oder auf die verschiedenen Schleimhäute bringen. Emile Ségalas (Des difficultés et des accidens de la lithotritie. Thèse de Paris, 1862) stellte Versuche darüber an, ob die Blasenschleimhaut den übrigen Schleimhäuten im Absorptionsvermögen gleich steht; zu dem Ende injicirte er bei verschiedenen Kaninchen, die gleichkräftig und gleichalterig waren, Strychnin in die Blase, in den Mastdarm, in die Luftröhre, in den Magen, und es ergab sich, dass die Absorption durch die Blase jener durch den Magen nicht nachsteht.

Gallard führt auch aus einem Amerikanischen Journale eine Beobachtung des Dr. C. Schüler an, der bei einer Amaurose das Strychnin nach Langenbeck's Methode subcutan angewendet und darnach die heftigsten Vergiftungssymptome beobachtet hat, was ihn schliesslich zu folgender, die gerichtliche Medicin angehenden Aeusserung veranlasst. Würden von reinem Strychnin oder von einem Strychninsalze einem im Schlafe befindlichen Menschen 5 bis 15 Centigramme in den inneren Augenwinkel gebracht, so könnte dadurch das Leben rasch ausgelöscht werden, ohne dass eine Spur des Verbrechens hinterbliebe; man würde das Gift, weil es nur in den Thränenwegen und auf der Conjunctiva oculi vorhanden wäre, schwerlich auffinden, zumal da das etwa im Augenwinkel hängende Pulver durch die Hand des Mörders leicht weggeschafft werden könnte, oder auch durch die eigene Hand des Sterbenden. Durch Versuche an Wirbelthieren dürfte vielleicht die Nachweisung des Giftes in den Thränenwegen oder im Blute gelingen. Es ist jedoch nicht ausgemacht, dass solche Versuche den nämlichen Erfolg wie beim Menschen haben müssen, da der Thränenapparat bei den niedrigeren Thieren nicht in gleich unmittelbarer Abhängigkeit vom Centralnervensystem steht, wie beim Menschen.

Auch hier muss die Bemerkung Platz finden, dass die Form, in welcher das Strychnin beigebracht wird, nicht ohne Einfluss auf die Vergiftungserscheinungen sein kann. Ist das Strychnin gelöst, dann wird es leichter absorbirt werden und rascher wirken, als wenn es in fester Form beigebracht wurde. Wegen der ungeheuern Bitterkeit wird jedoch das Strychnin seltener in flüssiger Form beigebracht werden können; es lässt sich darin weniger verstecken. Würde es in fester Form beigebracht, zumal in der üblicheren Pillenform, so dürfte damit dem raschen Eintritte der Vergiftungserscheinungen allerdings Abbruch geschehen; doch darf man darauf kein gar zu grosses Gewicht legen. Professor Taylor hat Versuche mit gelöstem und festem Strychnin vorgenommen, und der Unterschied im Ausbruche der Vergiftungssymptome betrug nur ein Paar Minuten. Die charakteristischen Zufälle der Strychninvergiftung brechen mit solcher Heftigkeit hervor, dass es kaum einen bemerkbaren Unter-

schied macht, ob das Gift in dieser oder in jener Form beigebracht wurde.

Dass gewisse Substanzen, die mit dem Strychnin zusammen gegeben werden, die Giftwirkungen selbst und deren zeitliches Auftreten modificiren können, ist mehr theoretisch angenommen, als durch bestimmte Versuche nachgewiesen worden. Nur Professor Stevenson hat Versuche darüber angestellt; es sind deren aber so wenige, dass die Sache dadurch nicht gehörig aufgeklärt werden konnte. Nach diesen Versuchen scheint Antimon der Wirkung des Strychnins keinen Eintrag zu thun, vielleicht aber der Auffindung des letzteren in der Leiche förderlich zu sein. Ein Zusatz von Morphin schien auf die Krämpfe nicht von Einfluss zu sein; ihr Ausbruch wurde vielleicht um eine Kleinigkeit verzögert, sobald sie aber einmal ausgebrochen waren, erreichten sie die gleiche Heftigkeit, als wäre blos Strychnin gegeben worden. Die Prüfung des Coniin lieferte folgendes Ergebniss. Ein Hund, der nicht ganz 5 Centigramme reines Strychnin bekommen hatte, verfiel nach 18 Minuten in Zuckungen, und 20 Minuten nach dem Beginne der tetanischen Erscheinungen war er todt. Bei einem andern Hunde, dem $7^1/_2$ Centigramme Strychnin, mit Extr. Conii gemengt, beigebracht worden waren, stellte sich erst nach 33 Minuten Tetanus ein, und das Thier überlebte den Eintritt der tetanischen Erscheinungen 27 Minuten. Die Zuckungen hatten beim ersten Hunde auch eine grössere Intensität gezeigt.

Unwirksame Substanzen, wie die harzigen Stoffe, die etwa zur Anfertigung einer Pillenmasse verwendet werden, würden den mehr oder weniger raschen Eintritt der Strychninwirkung kaum beeinflussen, und es ist nichts als Hypothese, wenn Christison annimmt, dass dadurch die Giftwirkung hinaus geschoben werde. Gallard's Ansichten über diesen Punkt sollen mitgetheilt werden, wenn ich auf die Gegengifte des Strychnins komme.

## Symptome und Verlauf der Strychninvergiftung.

Die ersten Symptome der Strychninvergiftung stellen sich rasch und dabei ganz plötzlich ein. Zehn bis zwanzig Minuten nach Einverleibung des Giftes, selten nur etwas später, kommt ein eigenthümliches Gefühl im Kopfe, eine Beängstigung und Unruhe, die immer mehr zunehmen, worauf alsbald Zuckungen und tonische Contractionen folgen. Taylor befindet sich im Irrthume, wenn er behauptet, vor Ablauf einer halben Stunde zeigten sich niemals Vergiftungserscheinungen. Sicherlich zählt es zu den bemerkenswerthen Ausnahmen, wenn in zwei von Taylor beigebrachten Fällen der Strychnineffect $2^1/_2$ Stunden, ja sogar 3 Stunden auf sich warten liess.

Nach Christison soll unser Wissen noch nicht so weit gehen, dass sich der Zeitpunkt genau bestimmen liesse, wann das Gift beim Menschen zu wirken beginnt. Dieser Ansicht liegt aber mehr eine principielle Anschauung als wirkliche Beobachtung zu Grunde. Christison hebt dabei besonders hervor, das Strychnin könne mit unwirksamen Substanzen gemengt sein, wenn es in Pillenform gegeben wird. Wir wissen freilich, dass bei der Strychninvergiftung so gut, wie bei anderen Vergiftungen, besondere Umstände und Verhältnisse den Ausbruch der Vergiftungssymptome beschleunigen oder verzögern können, z. B. die Dose des verabreichten Giftes, die Form desselben, die Applicationsstelle, die Anfüllung oder Leere des Magens, endlich auch die nach den Individuen wechselnde Widerstandsfähigkeit. Nehmen wir aber auch auf diese Um-

stände und Verhältnisse Rücksicht, so wird gleichwohl behauptet werden dürfen, dass die Vergiftungssymptome beim Menschen nicht später ausbrechen werden, als bei den zu Versuchen benutzten Thieren, wo sie doch gar nicht selten schon in weniger denn einer halben Stunde beginnen. Die zuerst auftretenden Symptome, nämlich die Unruhe und ein Gefühl von Unbehagen, können sich auch oftmals der Wahrnehmung entziehen. Die schwereren und mehr charakteristischen Zufälle jedoch stellen sich bald ein.

Es zeigt sich eine Steifheit der Muskeln, die häufiger das ganze Muskelsystem, als nur einzelne Muskelgruppen befällt; der Körper geräth in Opisthotonus und ist ganz steif mit nach hinten über gebeugtem Kopfe, das Gesicht ist blass, das Bewusstsein ganz frei, die Sprache aber stockend. Allmälig werden auch die Kiefer gegen einander gepresst, und zu der Steifheit des Stammes gesellt sich Trismus. Die Gliedmaassen werden oftmals durch mehr oder weniger heftige Zuckungen erschüttert, welche von Augenzeugen mit den Bewegungen beim Castagnettenschlagen verglichen worden sind, bis die Zeit kommt, wo sie in gleiche Contraction mit dem übrigen Körper versetzt werden: Vergebens bemühen sich die Kranken, ihre Lage zu ändern, sie sind wie am Rücken angenagelt. Die Athembewegungen sind kurz und convulsivisch; das Gesicht wird aufgetrieben und bekommt Farbe. So scheint der Augenblick des Todes heran gekommen zu sein. Indessen nach Ablauf einer bald längeren bald kürzeren Zeit erfolgt Abspannung der Muskeln, der Kopf kehrt in die normale Stellung zurück, die Muskelcontraction lässt nach, eine Ruheperiode macht der Aufregung und der krampfhaften Starre Platz.

Diese Remission ist aber meistens nur von kurzer Dauer, denn es kommt ein zweiter und heftigerer Anfall: die Convulsionen können einen solchen Grad erreichen, dass der ganze Körper sich erhebt und eine Strecke weit über das Lager in die Höhe geschleudert wird. Der Opisthotonus erreicht das mögliche Maximum und eben so nimmt auch der Trismus noch mehr zu; das Artikuliren der Töne ist ganz unmöglich; die Gliedmaassen werden steif und von Zuckungen durchfahren: die Fusssohlen sind nach innen gekehrt; das Athmen wird immer mehr beengt und scheint zwischendurch ganz still zu stehen; das Herz schlägt unregelmässig; die beim Beginne des Anfalls bleiche Färbung geht ins Bläuliche und Violette über; die Augen sind vorgedrängt und starr, krampfhaft dahin oder dorthin gerichtet; die Pupillen stets erweitert. Bei solcher Höhe des Paroxysmus bleibt die Intelligenz nur selten erhalten; die Kranken sind ohne Bewegung und Empfindung, als wären sie todt.

Mit diesem zweiten Anfalle erfolgt aber meistens noch nicht der Abschluss; es pflegt ein Nachlass einzutreten, der aber nicht mehr ganz vollständig ist, so dass die Circulation und Respiration sich zwar wieder erholen, ebenso die Sinnesthätigkeit, während hingegen die Motilität nur selten in ganz ungestörter Weise wiederkehrt.

Die nachfolgenden Anfälle rücken einander immer näher und werden immer heftiger; die Sensibilität ist manchmal dermaassen erhöht, dass dem geringsten Geräusche, der leisesten Berührung neue Zuckungen folgen; ein letzter Anfall, der oftmals kürzer ist als die voraus gegangegangenen, führt dann rasch zum Tode, der beim Einwirken dieses furchtbaren Giftes fast unfehlbar eintritt.

War jedoch die Dose des Giftes klein, oder wirkte es auf einen recht widerstandsfähigen Körper ein, dann kann es geschehen, dass die Anfälle weiter aus einander rücken, auch an Intensität verlieren und

nach ein Paar Stunden ganz aufhören; sie hinterlassen dann nur eine ungemein grosse Schwäche, ein Gefühl von physischer und moralischer Abspannung, manchmal auch eine Steifigkeit der Muskeln in einer einzelnen Gliedmaasse oder in sonst einem Körpertheile, die mehr oder weniger lange anhält.

Dies ist im Allgemeinen der Verlauf der Strychninvergiftung; ich muss aber noch näher auf einzelne Verhältnisse eingehen, die dabei in Betracht kommen können.

Es sind Versuche bekannt, die allerdings ziemlich vereinzelt dastehen, wo das Versuchsthier durch einen einzigen Anfall dem Tode verfiel; beim Menschen dagegen, so viel ich weiss, sind dem Todeseintritte stets eine gewisse Anzahl Zuckungsparoxysmen voraus gegangen. Meistens erliegen die Vergifteten dem vierten oder fünften Anfalle; es können aber auch noch mehr Anfälle abgelaufen sein. Die Anfälle sind in der Regel kurz, sie dauern nicht leicht über drei oder vier Minuten. Eben so ist auch die Remission zwischen zwei Anfällen nur kurz; sie währt manchmal nur ein Paar Augenblicke, kann aber auch 10 bis 15 Minuten dauern. So sind demnach die gesammten Anfälle in einen kurzen Zeitraum zusammen gedrängt, dann 1 Stunde, 1½ bis 2 Stunden nach der Einverleibung des Giftes erfolgt der Tod. Orfila's Satz, dass der Tod bei Strychninvergiftung 7 bis 8 Minuten nach dem Eintritte der ersten Symptome erfolge, hat offenbar nur für die Thiere Geltung, die den Vergiftungsversuchen erlegen sind; eine directe Uebertragung auf den Menschen ist aber nicht zulässig.

Es ist nichts Besonderes darüber bekannt, dass etwa das Geschlecht oder das Alter auf die Modalität, auf den Verlauf und auf die Reihenfolge der Vergiftungssymptome von Einfluss wären. Bei der energischen, gleichsam ertödtenden Wirkung des Strychnins steht kaum zu erwarten, dass Alter und Geschlecht einen erkennbaren Einfluss darauf ausüben können. Mag bei dem einen oder dem andern Geschlechte, mag bei diesem oder jenem Alter die Dose des einverleibten Strychnins eine ganz wechselnde sein, auffallende Ungleichheiten der Wirkung kommen desshalb bei den verscchiedenen Individuen nicht zum Vorschein.

Wie erwähnt, endet die Strychninvergiftung keineswegs immer mit dem Tode. Hat die Kunst vielleicht an glücklichen Fällen der Art Antheil? Mit mehr Beharrlichkeit als Erfolg hat man nach einem Gegengifte für Strychnin gesucht; man will leider zu viele aufgefunden haben, so dass man sich kaum der Hoffnung hingeben darf, es werde auch ein wahrhaft wirksames darunter sein. Auf Curare hatte man namentlich wegen seines Antagonismus Vertrauen gesetzt: giebt man es aber mit Strychnin zusammen, so bleiben zwar, wie Claude Bernard dargethan hat, die Zuckungen aus, der Tod jedoch stellt sich ebenfalls ein.

Neuerdings hat Gallard hierüber mehrfache interessante Versuche angestellt. Die Ergebnisse dieser Versuche fasst er in folgenden Worten zusammen: „Es ist ausgemacht, dass durch Brechmittel der noch nicht absorbirte Theil des Giftes ausgestossen werden kann, und möglicher Weise wird auch die durch den Brechact bewirkte Erschütterung des gesammten Organismus die Gesammtheit der Symptome, welche durch das absorbirte Strychnin hervorgerufen werden, beeinflussen können. Eine rationelle Indication geht demnach dahin, dass man immer mit Verabreichung eines kräftigen, nach Umständen wiederholten Brechmittels vorgehe. Um die Wirkung des Brechmittels zu unterstützen, lässt man etwas Jodtinctur oder Tannin nehmen, damit das annoch im Magen verweilende Strychnin präcipitirt oder umgewandelt werde, bevor es noch zum

Erbrechen kommt. Hierauf dürfte sich die Therapie zu beschränken haben, so lange nicht tetanische Zuckungen ausgebrochen sind. Wenn diese bereits auftraten, so wird man ohne Weiteres darauf einzuwirken versuchen müssen. Alle hierzu empfohlenen Mittel sind zum Mindesten als unsicher zu bezeichnen; einige derselben zeichnen sich aber durch eine höchst intensive Wirkungsweise aus und sind deshalb an und für sich als höchst gefährlich zu erachten, ohne dass sie doch mit Sicherheit irgend ein Symptom der Strychninvergiftung zu beseitigen vermögen. Solche gefährliche Mittel wird man nicht anwenden; man wird aber auch nicht eine kostbare Zeit mit unbedeutenden oder fast wirkungslosen Mitteln verlieren dürfen. Von allen empfohlenen Heilpotenzen gehören das Chloroform und die Akonitpräparate zu denen, die am bequemsten zu beschaffen und anzuwenden sind, dabei den meisten Erfolg versprechen und am wenigsten unangenehme Folgen herbeiführen werden; diese möchte ich desshalb vorzugsweise empfehlen, nicht weil ich ein besonderes Vertrauen darein setze, sondern nach dem Grundsatze melius anceps remedium quam nullum."

Wir müssen zu dem Schlusse kommen, dass es kein Gegengift für Strychnin giebt und dass in den Fällen, wo die Vergiftung nicht tödtlich ablief, wenigstens die absorbirte Menge des eingeführten Giftes nicht gross genug war, um den Tod herbeizuführen.

## Anatomische Veränderungen.

Man würde eine ganz falsche Vorstellung von den anatomischen Veränderungen nach Strychninvergiftung bekommen, wenn man sich an den allgemeinen Ausdruck halten wollte, womit die Sache in den Büchern abgethan zu werden pflegt. Nach unrichtiger Analogie und oberflächlicher Beobachtung lässt man nämlich die durch Strychnin. Vergifteten asphyktisch sterben. So hat sich Orfila ausgesprochen, und nach ihm Devergie; letzterer sagt ausdrücklich, bei Sectionen finde man alle jene Veränderungen in den Organen, die man ganz regelmässig bei der Asphyxie antrifft. Ich habe mich bereits anderwärts (Asphyxie im Nouveau Dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques. Paris, 1865. T. III) darüber ausgelassen, dass in der gerichtlichen Medicin mit diesem des scharfen Begriffs ermangelnden Worte Missbrauch getrieben worden ist, und hier begegnen wir einer neuen Bestätigung meiner Rüge. Die Störungen der Circulation und Respiration, die bei der Strychninvergiftung vorkommen, können freilich deutliche Spuren in der Leiche hinterlassen; nur ist es nicht richtig, wenn man sagt, bei dieser Vergiftung fänden sich die nämlichen anatomischen Charaktere, wie bei der Asphyxie. Nur mit jener Art von Asphyxie, die ich als Suffocation zu bezeichnen versucht habe, lassen sich die bei Strychninvergiftung vorkommenden anatomischen Veränderungen zusammen stellen. In meiner Abhandlung über den Tod durch Suffocation (Ann. d'hyg. publ. et de méd. lég. 2. Sér. IV) habe ich über diese Todesart Versuche mitgetheilt. Ich wünschte darüber ins Klare zu kommen, in wie weit die bei krampfhaften Affectionen vorkommenden anatomischen Veränderungen mit jenen bei der Suffocation auftretenden verglichen werden können und tödtete deshalb eine Anzahl Thiere durch Strychnin: niemals war eine Spur von Ecchymosen unter der Pleura aufzufinden, wohl aber eine unregelmässige und partielle Congestionirung, die jedoch wegen des raschen Todeseintritts meistens nicht sehr erheblich war, und daneben immer eine flüssige Beschaffenheit des Blutes. Uebrigens hat Claude Bernard aufs Bestimmteste nach-

gewiesen, dass beim Strychnintode ein ganz anderer physiologischer Vorgang obwaltet, als bei dem durch Asphyxie, oder besser ausgedrückt durch Hemmung der Respiration, durch Apnöe herbeigeführten Tode.

Die erwähnten anatomischen Veränderungen in den Lungen und im Herzen sind jedoch keine constanten Erscheinungen; dagegen können noch Veränderungen ganz anderer Art angetroffen werden. Die wesentlichen Krankheitssymptome, die während der Vergiftung zum Ausbruche kommen, sprechen dafür, dass jenes Gift seine Wirkung im Nervensysteme äussert. In diesem finden sich auch in der That häufig genug mehr oder weniger ausgesprochene Veränderungen.

Ausser der gewöhnlich sichtbaren Congestionirung des Gehirns und der Gehirnhäute wird manchmal eine wirkliche Hämorrhagie an der Oberfläche des Gehirns oder in dessen Innerem angetroffen, noch häufiger aber ist zwischen Pia mater und Arachnoidea Blut ergossen. Kam das Rückenmark zur Untersuchung, so fand man daran manchmal nicht die geringste Veränderung; in andern Fällen dagegen war es von einem Blutergusse umschlossen, oder es war auch innerlich erweicht und zerstört. Eine schätzbare und dabei recht vollständige Beobachtung von Blumhardt liefert hierfür einen Beweis, dem man mehr Beachtung hätte schenken sollen: 2 Pfunde eines dicken, schwarzen, dunklen, klebrigen, nicht geronnenen Blutes entleerten sich aus der Rückgratshöhle; die Gefässe um das Rückenmark herum waren gefüllt; das Rückenmark selbst war im obern Abschnitte erweicht und stellenweise von breiartiger Beschaffenheit. Die beiden Beobachtungen von Tarchini Bonfanti liefern ebenfalls den Beweis, dass in den Nervencentren bedeutende Störungen vorkommen können. In der kurzen aber gründlichen Skizze, welche Tanquerel des Planches von der Strychninvergiftung aufgestellt hat, wird der serösen Anhäufung gedacht, die im Cerebrospinalapparate sich vorfinden könne. Professor Th. Nunneley macht ebenfalls auf die Anfüllung der Rückenmarksgefässe aufmerksam. Ferner bezieht sich Gallard auf einen von Dr. Fuller im Sanct-Georg's Hospitale in London beobachteten Fall, wo ein 9jähriges an Chorea leidendes Mädchen mit Strychnin behandelt und dadurch vergiftet wurde, bei dessen Section dann recht auffallende Veränderungen am Rückenmarke angetroffen wurden: aussen an der Dura mater spinalis hafteten rothe Blutgerinnsel, ihre Innenseite aber erschien dunkelroth gefärbt und dabei glatt und glänzend; die Pia mater war sehr gefässreich; das Rückenmark selbst hatte ein ganz normales Aussehn. Als das Rückenmark mitsammt den Häuten aus dem Rückgratskanale herausgenommen wurde, zeigte sich eine Reihe frischer Blutklumpen auf den Wirbelkörpern, und zwar vom ersten Brustwirbel bis zum letzten Lendenwirbel herab; dieselben waren nach oben ganz klein und wurden nach unten hin immer grösser. Es war nämlich zwischen dem Perioste und der Aussenfläche der Dura mater etwas Blutextravasat; die daraus hervorgegangenen Gerinnsel hatten sich aber meistens auf dem Perioste mitten auf den einzelnen Wirbelkörpern abgelagert. Alle umgebenden Venen waren stark mit Blut erfüllt. Ueber den bekannten Fall Trümpy, in dessen Magen 50 Centigramme Strychnin gefunden wurden, schrieb mir Professor Carl Emmert in Bern, bei der Section habe man die unzweideutigen Zeichen von Suffocation, von Apoplexie gefunden, sowie „enorme Hyperämie und Apoplexie des Rückenmarks."

In den Lungen kommen, wie bereits erwähnt, keine charakteristischen Veränderungen vor. In manchen Fällen fand man sie ganz gesund und nur wenig Blut enthaltend; andere Male waren sie der Sitz einer

partiellen Congestion; noch öfter aber strotzten sie von Blut. Ganz ausnahmsweise kann daran auch eine Veränderung vorkommen, dergleichen ich in einem tödtlich abgelaufenen epileptischen Anfalle vorgefunden habe, nämlich eine Berstung einzelner oberflächlicher Lungenbläschen. Nunneley hat die nämliche Beobachtung gemacht, gleichzeitig aber auch eine Schicht bluthaltigen Schleims auf der Innenfläche der Luftröhre und der Bronchien vorgefunden.

Ich werde weiter unten die widersprechenden Angaben mitzutheilen haben, die beim Prozesse Palmer durch die Fragen über das Aussehn und über das Verhalten des Herzens bei jenen Individuen, die durch Strychnin vergiftet worden sind, hervorgerufen wurden. Die Ansichten der englischen Aerzte standen sich zum Theil schnurstracks entgegen und waren so unbestimmt, dass man wohl sieht, sie gründeten sich nicht auf positive Beobachtung. Eine kritische Musterung der Thatsachen lehrt, dass das Herz in den meisten Fällen leer und mehr oder weniger stark contrahirt gefunden wird, und dieses Verhalten bildet den deutlichen Gegensatz zu jener Beschaffenheit des Herzens, die nach Angabe der Schriftsteller ein charakteristisches Zeichen des Asphyxietodes sein soll. Die Blutleere des Herzens steht übrigens im Einklange mit dem constant flüssigen Zustande des Blutes. Das Herz kann aber auch schlaff und weich sein. Bei Hunden beobachtete Raynal kleine Ecchymosen im Endocardium.

Im Verdauungsapparate kommen keine eigenthümlichen Veränderungen vor, und jene Beschaffenheit desselben, der man meistens begegnet, kann nicht zu den charakteristischen Merkmalen der Strychninvergiftung gezählt werden. Die Gastrointestinalschleimhaut fand man nämlich manchmal blass und anscheinend ganz gesund; bisweilen indessen zeigten sich violettrothe Stellen an dieser Schleimhaut, deren Auftreten sich recht wohl aus der Beschaffenheit des Blutes erklärt, ohne dass man an eine Entzündung zu denken braucht; oder die Schleimhaut hatte auch überall einen röthlichen Anflug, der blos darauf hindeutete, dass der Verdauungsprocess unterbrochen worden war. An den übrigen Unterleibsorganen hat man nichts Besonderes gefunden.

Endlich ist bei der Section solcher, die einer Strychninvergiftung erlegen sind, noch darauf zu achten, dass hier die Muskelstarre eine recht andauernde Erscheinung ist. Einen ganz zuverlässigen Werth wird man diesem Zeichen auch nicht beilegen können, da ja durch ständige sowohl als durch zufällige Einflüsse die Entwickelung der Todtenstarre sich ganz verschiedenartig gestalten kann. Indessen scheint doch in der Mehrzahl der Fälle schon alsbald nach dem Tode, ehe sich noch die Körperwärme verloren hat, Muskelstarre da gewesen zu sein, und noch dazu eine stark entwickelte Muskelstarre; ausserdem aber hielt dieselbe auch weit über die Zeit hinaus an, die man für die Dauer dieses Phänomens festzustellen pflegt. So führt Taylor einen ganz ungewöhnlichen Fall aus der Reihe seiner Versuche an: hier waren die Muskeln eine volle Woche nach dem Tode noch so starr, dass das Thier an den Hinterbeinen ganz horizontal gehalten werden konnte. Bei einem solchen extremen Grade von Todtenstarre haben die Muskeln wohl eine dunkelbraune Färbung und ihre Consistenz ist abgeändert.

Die Hautfärbung der an Strychninvergiftung Verstorbenen spielt ins Violette.

Darf man also auch nicht erwarten, an den Leichen der durch Strychnin Vergifteten charakteristische oder gleichsam specifische Zeichen vorzufinden, was aber auch eben so mit anderen nichtmineralischen Giften

der Fall zu sein pflegt, so ist doch so viel ausgemacht, dass nach dieser Todesart, wenn auch nicht allemal, so doch häufig genug vielfache, selbst wohl tief eingreifende, nach Art und Localität sehr bezeichnende Veränderungen angetroffen werden, die sich wesentlich von jenen Veränderungen unterscheiden, denen man bei den verschiedenen Arten von Asphyxie begegnet. Diese Veränderungen betreffen das Centralnervensystem so gut wie das Muskelsystem; sie können als bestätigende Anzeichen der Vergiftung gelten, auf welche die bei Lebzeiten beobachteten Symptome hindeuteten.

## Gerichtsärztliche Fragen.

Aus dem Vorangehenden ist schon ersichtlich, dass bei Strychninvergiftungen dem Sachverständigen recht complicirte und schwierige Fragen werden vorgelegt werden können, die einestheils dahin gehen, ob wirkliche Vergiftung stattgehabt hat, anderntheils auf die näheren Umstände der Vergiftung Bezug nehmen können.

### a) Aus welchen Zeichen lässt sich die Strychninvergiftung erkennen?

Durch eine vierfache Reihe von Zeichen, die der Beobachtung der Krankheitserscheinungen, der anatomischen Untersuchung, der chemischen Analyse, so wie endlich dem physiologischen Experimente zu entnehmen sind, lässt sich diese Vergiftung auf ganz zuverlässige Weise darthun.

#### Krankheitserscheinungen.

Eine genaue Erhebung der Krankheitserscheinungen bei den durch Strychnin Vergifteten ist ein Punkt von höchster Wichtigkeit: dem Sachverständigen kann unter Umständen ausser diesen Symptomen gar kein anderes Material zu Gebote stehen, während er sich doch über stattgehabte Vergiftung aussprechen soll; diese Symptome müssen daher auch mit aller Schärfe und Bestimmtheit ausgeprägt sein, wenn sie bei Abgang anderer Beweismittel die Richter vollständig überzeugen sollen, wie es im Prozesse Palmer der Fall war. Gerade dieser Prozess hat aber auch gelehrt, dass bei Abschätzung jener Symptome Schwierigkeiten sich erheben können, die entweder in der Sache selbst begründet sind, oder aber von den Vertheidigern herauf beschworen werden. Eine Verwechselung der Vergiftungszufälle mit Symptomen einer spontan entstandenen Krankheit steht hier im Vordergrunde. Bei jener Gelegenheit wurden mancherlei Affectionen genannt, bei denen nur eine ganz entfernte Aehnlichkeit mit den charakteristischen Phänomenen der Strychninvergiftung aufzufinden ist, oder die sogar mit geradezu entgegengesetzten Symptomen auftreten. Die Differentialdiagnose solcher Affectionen, wohin Delirium tremens, Eclampsie, Hysterie, Apoplexie gehören (vor den englischen Geschwornen wurde sogar noch Angina pectoris und Syphilis genannt) braucht natürlich hier nicht besonders aufgestellt zu werden.

Nur mit zwei Krankheiten hat die Strychninvergiftung eine gewisse Aehnlichkeit, mit Tetanus und, in geringerem Grade, mit Epilepsie. Merkwürdiger Weise geschieht in keiner der französischen Pathologieen, die neuesten und vollständigsten nicht ausgenommen, jener Vergiftung und der Differentialdiagnose auch nur mit einer Sylbe Erwähnung. Die Aufzählung der zur Unterscheidung jener Affectionen dienenden Merkmale,

welche unter Umständen so erfolgreich für die gerichtliche Medicin sein kann, erachte ich aber für möglich und ausführbar.

Was zunächst die Epilepsie betrifft, so würde diese, wenn sie in der gewöhnlichen Form und unter den gewöhnlichen Verhältnissen auftritt, nicht leicht mit einer Strychninvergiftung verwechselt werden können; unter Umständen jedoch können sich die Sachen so verwirren, dass nur bei aufmerksamer Prüfung und gründlicher Untersuchung beiderlei Affectionen sich von einander unterscheiden lassen. Ist es doch allgemein bekannt, in welchen verschiedenartigen Formen die Epilepsie auftritt. So weiss man namentlich, dass der Tod während des epileptischen Anfalls oder alsbald nach Ablauf eines solchen erfolgen kann, und wäre es daher wohl denkbar, dass das tödtliche Ende in einem solchen Falle der stürmischen Strychninwirkung zugeschrieben würde.

Ich wurde in einem derartigen Falle einmal von der Justiz zur Untersuchung aufgefordert. Es handelte sich um einen reichen Ausländer, der in Folge habitueller Trunksucht seit längerer Zeit epileptische Anfälle gehabt hatte und einem solchen Anfalle erlegen war, nachdem er vorher ein Pulver eingenommen hatte, dessen Zusammensetzung man nicht kannte. Gestörte Interessen und Leidenschaften umstanden die Bahre, man munkelte von einer Vergiftung, und die Stellung so wie der grosse Reichthum des Verstorbenen, nicht minder aber auch die näheren Umstände, unter denen der Tod erfolgt war, mussten Veranlassung geben, diesen Verdacht nicht unbeachtet zu lassen. Man hatte von Palmer's Missethat gehört und so war das Wort Strychnin in den Mund der Leute gekommen. Ich erhielt den Auftrag, den Leichnam wieder ausgraben zu lassen. Bei der Section fanden sich im Gehirne bedeutende Veränderungen, die schon früher bestanden hatten. Dieser Befund in Verbindung mit demjenigen, was über die Vergangenheit des Verstorbenen fest stand, musste jeglichen Verdacht einer Vergiftung beseitigen. Wenn somit in diesem Falle eine Verwechselung der Epilepsie mit Strychninvergiftung vorkommen konnte, so treten uns darin zugleich einzelne Momente entgegen, die zur Unterscheidung der beiderlei Affectionen beitragen, ich meine das Vorkommen derartiger Veränderungen im Organismus, welche nicht für Strychninvergiftung, wohl aber für eine andere Affection charakteristisch sind, so wie die Anamnese, die vielleicht das Bestehen einer wohlbekannten spontanen Krankheit enthüllt. Ich darf aber auch noch auf ein anderes beachtenswerthes Zeichen aufmerksam machen. Ich meine damit jene Symptome, die den einzelnen Anfall charakterisiren, da diese der Beobachtung sich entziehen können, ausserdem aber auch eine so feine Beobachtungsgabe voraussetzen, als bei den das Opfer des Verbrechens Umstehenden meistens nicht erwartet werden kann; dagegen wird die Reihenfolge und der Verlauf der Zufälle meistens ausreichen, um beiderlei Affectionen unterscheiden zu können. Wenn ein epileptischer Ausbruch zum Tode führt, so erfolgt dieser in der Regel durch einen einzigen Anfall von Convulsionen, der aber von längerer Dauer ist, als jene durch Strychnin bedingten Anfälle; der Tod durch Strychninvergiftung dagegen tritt in den allermeisten Fällen erst nach 3 bis 4 convulsivischen Anfällen ein, die nur kurze Zeit währen und auch nur durch Intervalle von ein Paar Minuten aus einander gehalten sind.

Eine Verwechselung des Tetanus mit Strychninvergiftung könnte dann vorkommen, wenn nur auf den einzelnen Zuckungsanfall Rücksicht genommen würde, wenn also der Sachverständige lediglich durch den Symptomencomplex des einzelnen Anfalls in seinem Urtheile sich be-

stimmen liesse. Diesen Gesichtspunkt haben auch die Aerzte, welche in dem Palmer'schen Falle der Vertheidigung als Zeugen dienten, fast ausschliesslich festgehalten. Man begreift aber leicht, dass die Auffassung dadurch zu sehr beengt und vom Rechten abgelenkt wird. Nicht das Ansehn eines Körpers, der in tetanische Zuckungen verfallen ist, soll vom Sachverständigen beurtheilt werden, vielmehr die Gesammtheit der Krankheitserscheinungen, ihre Entwickelung, ihre Reihenfolge, ihre relative Andauer, mit einem Worte also die wesentlichen Charaktere, die weniger in der Form als vielmehr in der eigentlichen Natur und im Verlaufe der Erkrankung zu suchen sind.

Die symptomatischen Zuckungen bei Strychninvergiftung und der Tetanus unterscheiden sich in fundamentaler Weise von einander, und glaube ich auf diese principielle Verschiedenheit ein ganz besonderes Gewicht legen zu sollen. Ich muss es daher durchaus missbilligen, wenn in der Preissschrift von Gimelle (Du tétanos. Paris, 1856. p. 60) der Strychninvergiftung einfach in der Aetiologie des Tetanus ein Platz angewiesen wird; schon die wahren Grundsätze der allgemeinen Pathologie verlangen das in praktischer Beziehung so bedeutsame Auseinanderhalten beider.

Ich will mich nicht an den Vorgang der englischen Aerzte halten, die beim Prozesse Palmer alle auf Tetanus bezüglichen Punkte herbeizogen, auch wenn sie nicht die geringste Beziehung zur vorliegenden Frage halten, und werde mich blos an die wirklich unterscheidenden Zeichen halten. Zunächst ist übrigens der Tetanus traumaticus auszuscheiden, dessen Aetiologie meistens leicht ermittelt wird und kaum im Unklaren bleiben kann. Der spontan entstehende Tetanus aber, um den es sich somit handelt, zählt zu den selten vorkommenden Affectionen, wenigstens in unsern gemässigten Klimaten. Dazu kommen dann noch andere unterscheidende Charaktere, die vornemlich aus dem Eintritte und der Verkettung der Krankheitserscheinungen, aus der Andauer der einzelnen Anfälle und aus der Endigungsweise derselben zu entnehmen sind.

Tetanus bricht niemals mit gleicher Plötzlichkeit aus, wie die ersten Erscheinungen der Strychninvergiftung. Der spontane Tetanus pflegt meistens Vorläufer zu haben, nämlich Frösteln, ein Gefühl von Steifheit, Abspannung, Schlaflosigkeit, Schwindel, Kopfschmerz, ein schmerzhaftes Ziehen an den Insertionen des Zwerchfells, worüber Bouillaud, Gimelle, Valleix und Andere einverstanden sind; ja diese Vorläufer können mehre Tage anhalten. Bei Strychninvergiftung ist gar nichts von solchen Vorläufern wahrzunehmen, und die Unruhe, die dem Ausbruche der furchtbaren Strychninsymptome kaum ein Paar Minuten vorher geht, darf auch nicht entfernt jenen Vorläufern verglichen werden.

Der bevorstehende Anfall des spontanen Tetanus kündigt sich ferner durch ein schmerzhaftes Steifsein des Halses und des Unterkiefers, durch Schwerbeweglichkeit des Kopfes an. Von hier aus verbreitet sich die Steifigkeit, indem flüchtige Zuckungen in den Muskeln der verschiedenen Körperpartien vorausgehen, allmälig auf den Stamm und auf die Gliedmaassen. So vergehen ein Paar Stunden, oder es vergehen selbst mehre Tage, bevor jene Steifigkeit den höchsten Grad erreicht. Ein ganz anderes Bild bietet die Strychninvergiftung. Hier erfolgt die Zusammenziehung der Muskeln, wodurch sich der Kopf nach hinten wendet und der Stamm ganz steif wird, so plötzlich und so gewaltsam, dass eine Verwechselung mit dem Trismus, wodurch der Tetanus eingeleitet wird,

so wie mit jenen Schritt für Schritt die verschiedenen Körpergegenden ergreifenden Zuckungen geradezu unmöglich ist.

Dazu kommen ferner die noch auffälligeren Unterscheidungsmerkmale, die aus dem Verlaufe und der Aufeinanderfolge der Anfälle, sowie aus deren Dauer zu entnehmen sind. Die Strychninvergiftung ist vor Allem dadurch ausgezeichnet, dass die Anfälle und die Remissionen rasch auf einander folgen, und dass die zum Tode führende Gesammtheit der Anfälle innerhalb eines kurzen Zeitraums abläuft. Dabei contrastirt die grosse Intensität der Anfälle ganz entschieden mit der fast absoluten Ruhe, die während der Remission herrscht. Beim Tetanus hingegen bleibt das Steifsein der ergriffenen Theile im Ganzen permanent, die eigentlichen convulsivischen Anfälle haben eine längere Dauer, als bei Strychninvergiftung, und es hat mehr den Anschein, als stellten sich Paroxysmen und Exacerbationen ein, nicht aber successive Anfälle. Der spontane Tetanus führt auch niemals binnen 1 oder 2 Stunden zum Tode, wie die Strychninvergiftung. Wenn ausnahmsweise gleich rascher Eintritt des Todes beobachtet worden ist, so waren dies Fälle von Tetanus traumaticus, wie bei A. Bérard und Denonvilliers (Compendium de Chirurgie pratique. Paris, 1841. I. p. 350) zu ersehen ist. Die Dauer des spontanen Tetanus beträgt 2 bis 10 Tage, und der Todeseintritt erfolgt bei ihm ohne Ausnahme später, als bei der Strychninvergiftung.

In dem Palmer'schen Prozesse haben einige von den sachverständigen Zeugen, namentlich Benjamin Brodie, Curling, Christison, Nunneley diese wesentlichen Unterscheidungszeichen zum Theil recht scharfsinnig hervor gehoben. Daneben giebt es noch secundäre Merkmale, z. B. die Stellung der contrahirten Hände und Füsse, die Bewegungen der Arme, die Lagerung des Körpers auf der einen oder der anderen Seite, ein ausgestossener Schrei vor dem Eintritte des Anfalls, der bewusstlose oder bewusstvolle Zustand; diese gewähren aber keinen sichern Anhalt, weil ihr Vorkommen dem Wechsel unterliegt, und aus diesem Grunde sind sie auch für den praktischen Gerichtsarzt ohne alle Bedeutung. Die Redaction der Gazette hebdomadaire hat zwar die Hypothese aufgestellt, mittelst kleiner Strychnindosen, die in kurzen Zwischenräumen verabreicht würden, könne auch eine gereihete Strychninvergiftung hervorgerufen werden, die einen wahren Tetanus vorzutäuschen im Stande sei. Aber selbst in einem solchen Falle würde der Ausbruch der einzelnen Anfälle, die relative Dauer derselben und die nachfolgende vollständige Remission die Erkennung des wahren Sachverhalts ermöglichen, ganz abgesehen von der Endigungsweise der Zufälle.

Ich glaube im Vorstehenden die Beweise dafür beigebracht zu haben, dass den symptomatischen Charakteren der Strychninvergiftung, die nur scheinbar mit höchstens zwei Krankheitsformen Aehnlichkeit haben, von denen sie jedoch fast immer mit Sicherheit unterschieden werden können, ein unantastbarer Werth für die Erkennung jener Vergiftungsart zugesprochen werden muss.

### Anatomische Veränderungen.

Etwas anders verhält es sich mit den bei der Inspection und Section der Leiche sich herausstellenden charakteristischen Zeichen. Diesen steht weder eine specifische Eigenthümlichkeit noch die Beständigkeit des Vorkommens zur Seite, und können sie deshalb zu absoluter Gewissheit über wirklich stattgehabte Strychninvergiftung nicht verhelfen. In

Ermangelung positiver durch die Section zu erhaltender Zeichen lassen sich aber gewisse negative Zeichen verwerthen, die neben jenen bei Lebzeiten des Individuums beobachteten Erscheinungen allerdings ins Gewicht fallen.

Es fragt sich nämlich, ob die anatomischen Veränderungen, die man nach dem Strychnintode findet, nicht etwa auf ein ganz anderes Leiden hinweisen und dasselbe anatomisch charakterisiren. Wir sehen dabei von jenen Fällen ab, wo auch keine Spur einer anatomischen Veränderung angetroffen wird, wengleich dieses Vermisstwerden an und für sich nicht ohne eine bestimmte Bedeutung ist.

Die organischen Veränderungen nach Strychninvergiftung können, wie wir gesehen haben, mannichfacher Art sein, meistentheils aber sind sie ziemlich unbestimmt. Im Ganzen indessen zeichnen sie sich dadurch aus, dass die anatomischen Charaktere der Asphyxie darin nicht ausgeprägt sind. Am beachtenswerthesten sind die Veränderungen im Centralnervensysteme. Es lässt sich freilich nicht in Abrede stellen, dass jene mit Convulsionen verbundenen Neurosen, denen nicht ein bestimmter anatomischer Sitz zukommt, fast die nämlichen Veränderungen in der Leiche bedingen können, und in Betreff des Tetanus im Besonderen finden sich derartige Fälle bei Lieutaud, Borsieri, Frank verzeichnet; auch liest man in der klassischen Schrift Abercrombie's über die Krankheiten des Gehirns und Rückenmarks, dass verschiedene Rückenmarkskrankheiten mit tetanischen Symptomen verbunden sein können. Dieser Ansicht, welche für die Strychninvergiftung gleiche Berechtigung hat, wie für Tetanus, habe ich selbst seit langer Zeit mich angeschlossen. Bei tödtlich abgelaufenen Fällen fand man mehrfach blutig-serösen Erguss im Wirbelkanale, Erweichung des Rückenmarks, congestive Anfüllung der Rückenmarksgefässe, blutigen Erguss in die Rückenmarkshäute, Zerreissung oder blutige Infiltration der Muskeln: keine von diesen Veränderungen ist aber constant, ja sie können alle insgesammt fehlen, sie dienen mithin weder zur Charakteristik der Strychninvergiftung, noch zur Unterscheidung des Tetanus und anderer mit Zuckungen auftretender Neurosen, wie etwa der Epilepsie, bei denen sie auch als Complicationen oder secundäre Veränderungen vorkommen können.

Andere Leichenerscheinungen können eben so wenig absolut als Beweise stattgefundener Strychninvergiftung gelten. Eine gewisse Beachtung verdient es aber immerhin, wenn die Leichenstarre sehr anhaltend ist, oder wenn sie alsbald nach dem Schwinden des Lebens sich einstellte. Wenn auch der normale Eintritt der Leichenstarre dem Wechsel unterworfen ist, so lässt sich doch nicht läugnen, dass das Erscheinen einer allgemeinen Steifheit unmittelbar nach dem Tode aller Beachtung werth ist. Es gehört ja auch keineswegs zu den seltenen Erscheinungen, dass bei einem gewaltsamen Tode partielle Muskelcontractionen beobachtet werden, die nicht unter dem Einflusse der Temperaturverhältnisse oder des Gesammtzustandes der Leiche stehen, sondern lediglich von stärkerer Muskelanstrengung in den letzten Augenblicken des Lebens herrühren. Ein recht auffallendes Beispiel der Art ist mir bei einem alten Manne vorgekommen, der den Ertrinkungstod erlitt, nachdem er sich mit den Händen lange Zeit an den Rändern seines Nachens fest gehalten hatte.

Auch die ungewöhnlich lange Andauer der Leichenstarre, worauf Taylor aufmerksam gemacht hat, wird man nicht unbeachtet lassen dürfen, desgleichen auch nicht Zerreissungen des Muskelgewebes. Es involviren diese Erscheinungen freilich keinen absoluten Beweis für stattgefundene Strychninvergiftung, sie können aber auf eine solche hin-

weisen und somit zur Ausschliessung der andern Vergiftungsarten Veranlassung werden.

Wundern muss man sich, dass die Beschaffenheit des Herzens bei den an Strychnin Verstorbenen vor den Geschwornen in England zu einer so weitschweifigen Erörterung Veranlassung geben konnte. Von Fife wurde es schon hervor gehoben, dass die Section ohne die erforderliche Genauigkeit ausgeführt worden sein möge und man daher nicht sicher hätte wissen können, ob das Herz leer oder gefüllt war; ausserdem muss aber auch die Bemerkung Platz finden, dass das Verhalten des Herzens so gut dem Wechsel unterliegen wird, wie das der andern Organe. Angenommen, das Blut bleibe bei Strychninvergiftung flüssig, was doch ausgemacht scheint, so wird das Herz, je nachdem es zusammen gezogen oder erschlafft war, leer oder gefüllt gefunden werden, wie es ja auch bei anderen Muskeln der Fall ist.

Die vorstehenden Bemerkungen über die anatomischen Veränderungen bei Strychninvergiftung lassen sich kurz zusammen fassen. Wenngleich diese Veränderungen keineswegs immer gefunden werden und auch in verschiedener Gestalt auftreten, so sind doch aus dem Verhalten der Leichen, zusammen gehalten mit den bei Lebzeiten beobachteten functionellen Störungen, in den meisten Fällen negative Beweismittel für Nichtvergiftung, oder aber positive Beweise für Vergiftung zu entnehmen.

### Chemische Untersuchung.

Das unter dem Namen Strychnin bekannte vegetabilische Alkaloid ist nicht ausschliesslicher Bestandtheil der sogenannten Krähenaugen, der Samen von Strychnos Nux vomica; mehre Pflanzen, welche zu derselben Familie oder zu benachbarten Familien gehören, enthalten dasselbe ebenfalls und besitzen in Folge dieses Gehaltes giftige Eigenschaften. Mehrerlei exotische Substanzen, die man von wilden Völkerschaften bezieht, oder den Spitzen der Dolche und Pfeile entnimmt, deren sich die Eingebornen in ihren Kämpfen bedienen, haben bei der Analyse dem Strychnin gleiche oder ähnliche Produkte geliefert. Der chemischen Untersuchung der Strychninvergiftung wird es nur förderlich sein, wenn in Kürze die hauptsächlichsten Charaktere der verschiedenen natürlichen Substanzen, welche Strychnin enthalten, vorgeführt werden.

In diesen Substanzen sind gewöhnlich mehre giftige Principe enthalten: neben dem Strychnin finden sich fast immer noch andere Alkaloide, deren wichtigstes ohne Widerrede das Brucin ist. Auf diese beiden Alkaloide überträgt man in der gerichtlichen Medicin die fürchterlichen Zufälle, welche durch jene natürlichen Substanzen hervorgerufen werden; bei der chemischen Untersuchung aber ist das Augenmerk nur auf die besonderen Reactionen dieser beiden Alkaloide gerichtet, und auf andersartige Elemente wird dabei keine Rücksicht genommen. Sowohl vom medicinischen als auch vom chemischen Gesichtspunkte aus repräsentiren diese beiden Alkaloide die wirksamen Principe der Strychneen, und begnüge ich mich deshalb damit, die Eigenschaften beider genau zu beschreiben und ihre besonderen Kennzeichen anzugeben.

Das Strychnin ($= C^{42}H^{22}N^2O^4$) krystallisirt in Octaëdern mit rectangulärer Basis und in vierseitigen Prismen mit aufgesetzten 4seitigen Pyramiden. Es ist farblos, geruchlos, beinahe unlöslich in Wasser, löslich in 85grädigem Weingeiste, sehr wenig löslich in absolutem Alkohol und fast unlöslich in Aether; in ätherischen Oelen löst es sich in merklicher

Menge, aber nur sehr wenig in fetten Oelen. Es ist nicht flüchtig, nicht schmelzbar ohne Zersetzung. Das Strychnin zeigt mehre scharfe und charakteristische Reactionen, von denen diejenigen beschrieben werden sollen, welche dessen sichere Erkennung ermöglichen.

Das Strychnin schmeckt ausserordentlich bitter und hat einen höchst unangenehmen Nachgeschmack. Obgleich das Strychnin 2500 Theile siedenden Wassers und mehr als 6600 Th. kalten Wassers zu seiner Auflösung gebraucht, so zeichnen sich diese Lösungen doch noch durch ihre grosse Bitterkeit aus; selbst eine solche, welche nur $^1/_{600000}$ Strychnin enthält, besitzt noch einen sehr merklichen bittern Geschmack. Wir kennen keine andere Substanz von gleich intensiver Bitterkeit. Zählt auch diese Bitterkeit nicht zu den chemischen Charakteren, so darf der Sachverständige doch niemals unterlassen, sich von ihrem Vorhandensein zu überzeugen und sie möglichst gradweise abzuschätzen, weil schon die blosse Wahrnehmung eines intensiv bitteren Geschmacks eines der werthvollsten Erkennungsmittel abgiebt. Wenn ich auch diesem intensiven Geschmacke für Nachweisung des Strychnins nicht denselben Werth beilegen will, wie den physiologischen Experimenten und den zwei folgenden chemischen Reactionen, so halte ich gleichwohl dessen Feststellung für geboten, weil solche wenigstens zur Vervollständigung des Beweises dienen kann, besonders wenn der Experte directe Vergleiche mit dem Strychnin selbst mit zu Hülfe nimmt.

Die Wirkung des gasförmigen Chlors auf eine Strychninlösung kann benutzt werden, um dieses Alkaloid zu entdecken, das sich durch folgende Reactionen charakterisirt. Eine Portion des Pulvers oder des verdächtigen Rückstandes wird in ein wenig Wasser, das mit Salzsäure leicht angesäuert worden ist, aufgelöst; man lässt nun mit grosser Vorsicht in diese klare Flüssigkeit Chlorgas eintreten, dessen Gasblasen langsam aufeinander folgen. Beim Eintreten der ersten Chlorgasblasen bildet sich ein Häutchen, welches sich in der Flüssigkeit als weisse unlösliche Wolke vertheilt; je mehr dieses Niederschlags sich bildet, um so saurer wird die Reaction der Flüssigkeit; der Niederschlag ist das völlig unlösliche Trichlorostrychnin, welches keine basischen Eigenschaften besitzt, also auch die gebildete Salzsäure nicht sättigen kann und zugleich die anfangs durch das Strychnin gesättigte Salzsäure frei werden lässt. Keine bekannte organische Basis verhält sich gegen Chlor in ähnlicher Weise.

Die folgende Reaction ist für das Strychnin ganz besonders charakteristisch. Dasselbe färbt sich lebhaft blau unter dem Einflusse bestimmter oxydirender Agentien, so namentlich des Bleihyperoxyds und der Chromsäure. Der Experte muss mit allen Bedingungen dieses empfindlichen Versuchs genau bekannt sein. Die verdächtige krystallisirte oder amorphe Substanz wird in ganz fein gepulvertem Zustande auf einer sehr sauberen Porzellanuntertasse oder auf dem concaven blanken Deckel eines Platintiegels ausgebreitet; einige Milligramme Substanz reichen schon zu dieser Reaction aus. Auf dieses Pulver lässt man nun zwei Tropfen reiner concentrirter Schwefelsäure fallen und rührt dieselbe mit einem Platindrahte oder mit einem feinen Glasstäbchen genau damit zusammen. Wenn das Strychnin rein ist, so zeigt sich keine Färbung; enthielt dasselbe irgend welche fremde organische Substanz, so entsteht augenblicklich eine leichte gelbliche Färbung, um die man sich nicht kümmert. Mit der Spitze eines Federmessers lässt man auf das saure Gemenge ganz wenig feinzerriebenes saures chromsaures Kali fallen. Man verreibt nun mit dem Glasstäbchen das chromsaure Kali mit der Schwefelsäuremischung, wobei dieselbe plötzlich eine dunkle Farbe annimmt.

Die auftretende Färbung ist oft so intensiv, dass sie an Schwarz gränzt; erst wenn man die Mischung vermittelst des Glasstäbchens rasch über die Porzellantasse in dünner Schicht ausbreitet, kann man auf deren weissem Grunde eine sehr reine und tief blaue Färbung wahrnehmen, welche sich nur einige Augenblicke erhält, dann stufenweise und ziemlich rasch in Violett, darauf in Violettroth, weiterhin nach und nach in Roth, zuletzt aber, nach Verlauf von ein Paar Stunden, in reines Gelb übergeht. Diese Aufeinanderfolge von Farbennüancen ist ganz constant und tritt in allen Fällen ein.

Bei dieser Reaction kann das zweifachchromsaure Kali durch verschiedene andere Substanzen ersetzt werden, z. B. durch Manganhyperoxyd, durch Bleihyperoxyd, durch Kaliumeisencyanid. Stets dürfen aber nur sehr kleine Mengen dieser Stoffe genommen werden, die zum feinsten Pulver zerrieben sein müssen. Manganbioxyd und Ferridcyankalium bieten keinerlei Vortheil und rathe ich deshalb nicht zu ihrer Anwendung. Anders ist es mit dem Bleihyperoxyd: dieses liefert eine ganz scharfe Reaction, namentlich ist die anfängliche blaue Färbung ungemein rein, weniger mit Violett gemengt, als beim zweifachchromsauren Kali, da die rothe Farbe dieses letztern Salzes der blauen Reactionsfärbung sich beimengt und so ein violettes Gemisch erzeugt. Wegen dieser Gründe sollte man eigentlich dem Bleihyperoxyd den Vorzug geben; es ist aber erforderlich, dass diese Verbindung ganz rein, namentlich völlig frei von Chlorblei ist, weil letzteres mit concentrirter Schwefelsäure und Bleihyperoxyd in Berührung Chlor entwickeln und die Reaction stören würde.

Mag nun der Experte dem Bleihyperoxyde oder dem Bichromate den Vorzug geben, ein ganz wesentlicher Punkt bei diesem Versuche ist es, dass jede Temperaturerhöhung verhütet werde. Aus diesem Grunde darf man nur mit sehr kleinen Mengen operiren, [man muss ein völlig trocknes Alkaloid nehmen und keine Lösung desselben, weil letztere mit concentrirter Schwefelsäure sich erhitzen würde,] und der Versuch ist auf einer Porzellantasse oder auf dem Deckel eines Platintiegels auszuführen. Auch darf man nicht vergessen, dass die blaue Färbung nur dann erscheint, wenn reine concentrirte Schwefelsäure in Anwendung kommt. Ist die Säure mit Wasser verdünnt, dann erscheint gar keine oder nur eine schwache Färbung. [Auch muss die Schwefelsäure frei von Salpetersäure sein und das Strychnin darf nicht als salpetersaures Salz in Anwendung kommen, weil die Salpetersäure ebenfalls der Bildung der blauen Färbung entgegen wirkt.] Noch mehr: werden einige Tropfen Wasser in dem Augenblicke zugegossen, wo die aufeinanderwirkenden Stoffe die regelrechte blaue Färbung hervorgerufen haben, so verschwindet diese augenblicklich wieder und macht einer schmutziggelben Färbung Platz. Auch darauf kommt es an, dass man nur Krystalle oder Pulver von Strychnin nimmt, das durch Austrocknung völlig von Weingeist befreit worden ist; denn dieser letztere wirkt mächtig reducirend auf Chromsäure, tritt mithin der Einwirkung der letztern auf Strychnin entgegen.

Die beschriebenen Reactionen gelten auch für die Salze des Strychnins; die letztgenannte jedoch verlangt, dass das Salz kein salzsaures [und kein salpetersaures] ist. Die Salzsäure wirkt besonders bei Anwendung des Bleihyperoxyds störend auf das Gelingen des Versuchs.

[Bringt man Anilin (= $C^{12}H^{7}N$) oder ein Anilinsalz in ein Porzellanschälchen, fügt einen Tropfen concentrirter Schwefelsäure und ein Krystallsplitterchen chromsauren Kalis zu, so erscheint eine schön blaue Färbung, die erst dann verschwindet, wenn die Mischung Feuchtigkeit anzieht.]

Die Strychninsalze werden selbst aus verdünnter wässriger Lösung durch Schwefelcyankalium gefällt; der Niederschlag ist ziemlich schwer, weiss und krystallinisch.

Platinchlorid bewirkt in der Lösung der Strychninsalze einen hellgelben Niederschlag, beinahe unlöslich in Wasser und Aether, ein wenig löslich in schwachem und siedendem Weingeiste.

Das Brucin ($= C^{46}H^{26}N^{2}O^{8} + {}_{10}HO$) krystallisirt in schiefen rhombischen Prismen, die oft ziemlich dick und sternförmig gruppirt sind. Bei rascher Abkühlung seiner siedend gesättigten Lösung scheidet es sich in der Borsäure ähnlichen perlmutterglänzenden Schüppchen ab. Auf welche Weise diese Krystalle auch entstanden sein mögen, immer enthalten sie Krystallwasser; sie schmelzen deshalb schon bei einigen Graden über der Temperatur des siedenden Wassers, wobei die Masse dem geschmolzenen Wachse gleicht. Sie lösen sich in 850 Theilen kalten und in 500 Th. siedenden Wassers. Ihr Geschmack ist ausserordentlich bitter und sehr lange anhaltend, zugleich auch mit einer gewissen Schärfe verknüpft. Nach Soubeiran ist der Geschmack des Brucins noch merklich, wenn es, durch einen geringen Säurezusatz löslich gemacht, in 1,500,000 Theilchen Wasser gelöst ist; doch verschwindet jetzt die Bitterkeit und nur der scharfe Geschmack tritt noch hervor. Das Brucin ist leicht löslich in Alkohol, aber unlöslich in Aether und in fetten Oelen.

Dem Brucin kommt nur eine einzige wirklich charakteristische Reaction zu, nämlich die dunkelrothe Färbung bei Einwirkung von Salpetersäure. Der Versuch ist leicht anzustellen. Lässt man einige Tropfen Salpetersäure von 36° in ein Porzellanschälchen fallen und setzt dann eine kleine Menge feinzerriebenen Brucins hinzu, so sieht man schon in der Kälte eine intensiv rothe Färbung auftreten; ein Zusatz von etwas Zinnchlorür verwandelt diese Färbung augenblicklich in Violett, während gleichzeitig ein ebenso gefärbter Niederschlag entsteht. Lässt man Salpetersäure auf grössere Mengen von Brucin einwirken, so beobachtet man die Entwickelung eines farblosen, nach Reinetten riechenden Gases [salpetrigsaures Methyloxyd $= C^{2}H^{3}O, NO^{3}$], welches entzündlich ist und mit schwach grünlicher Flamme verbrennt; gleichzeitig setzen sich orangefarbene krystallinische Flocken ab, die in Wasser und siedendem Weingeiste unlöslich sind.

Diese Farbenreaction der Salpetersäure mit dem Brucin ist so empfindlich, dass es möglich ist, sie noch zu erhalten, wenn das Alkaloid sich auch in einer sehr verdünnten Lösung befindet. Man verfährt in diesem Falle wie folgt: In ein Reagenzglas giesst man einige Cubikcentimeter der verdächtigen Flüssigkeit und mischt einige Tropfen reine concentrirte Salpetersäure hinzu, welche in dieser Verdünnung keine merkliche Färbung veranlasst. Nun lässt man an einem Glasstabe 1 bis 2 Gramme concentrirte Schwefelsäure bis auf den Grund der Flüssigkeit herabfliessen ohne umzurühren. Nach einigen Augenblicken kann man dann eine ziemlich lebhafte rothe Zone an der Berührungsfläche der beiden übereinanderlagernden Flüssigkeitsschichten bemerken.

Diese Eigenschaft, sich in Berührung mit Salpetersäure zu röthen, kommt ausser dem Brucin nur noch dem Igasurin zu, einem Alkaloide, welches das Strychnin und Brucin in den Krähenaugen (Nuces vomicae) begleitet. Das reine Strychnin nimmt in Berührung mit Salpetersäure nur eine gelbliche Färbung an; wird es damit roth, so deutet diese Färbung auf eine Verunreinigung des Strychnins durch Brucin oder Igasurin.

Nux vomica ist der Same eines indischen Baumes (Strychnos Nux vomica), welcher zur Familie der Loganiaceen gehört. Derselbe ist kreisrund, flach scheibenförmig, hat bis 25 Millimeter Durchmesser und 6—8 Millimeter Dicke, ist einerseits schwach gewölbt, andrerseits vertieft, mit breitem sanft abgerundeten Rande, und in der Mitte mit einer Erhebung, mit der warzigen Anheftungsnarbe durch eine schwache leistenförmige Naht verbunden. Der trockne Same erscheint graubraun und ist mit einem sammtartigen dichten Filz bedeckt, der am Rande eine etwas erhabene Kante bildet, indem die strahlig um den Mittelpunkt angeordneten kurzen Härchen hier von beiden Seiten auf einander treffen. Die Consistenz des Samens ist hornartig, sein Geruch fast Null. Das Innere desselben ist gewöhnlich weiss, durchscheinend, zuweilen schwarz und matt. Er besitzt einen scharfen und bitteren Geschmack.

Beim Pulvern entwickelt die Nux vomica einen Geruch, welcher einige Aehnlichkeit mit demjenigen der Süssholzwurzel besitzt. Das Pulver ist gelblichgrau; concentrirte Salpetersäure ertheilt demselben eine dunkel orangegelbe Farbe. Sein Geschmack ist ausserordentlich bitter. Wenn man dasselbe einige Augenblicke mit schwach angesäuertem Wasser oder auch nur mit reinem Wasser sieden lässt, so erhält man eine opalisirende gelbliche und bittere Abkochung, welche durch Tannin oder Galläpfelaufguss und durch Ammoniak gelblichweiss gefällt wird und auf Zusatz von concentrirter Salpetersäure nach kurzer Zeit sich röthet. Wenn man den durch Galläpfelaufguss erzeugten Niederschlag auf einem Filter sammelt, mit ein wenig gelöschtem Aetzkalk oder mit gepulverter Bleiglätte mischt und das eingetrocknete Gemenge mit siedendem 85grädigem Weingeiste auszieht, so giebt der im Wasserbade eingedampfte weingeistige Auszug einen Rückstand, welcher die oben beschriebenen Reactionen des Strychnins und Brucins zeigt.

Die Ignatiusbohne, der Same der Ignatia amara L. von den Philippinen, ist fast so gross wie eine Olive, convex und abgerundet auf der einen Seite, dreikantig auf der anderen; gewöhnlich an dem einen Ende, wo sich die Narbe der Anheftestelle befindet, dicker und breiter. Bald hängt diesem Samen noch ein Rest der weisslichen Samenschale an, bald besteht er nur aus dem hornartigen Endosperm, welches halbdurchscheinend und sehr hart ist. Gleich der Nux vomica enthält die Ignatiusbohne Strychnin und Brucin, aber in noch grösserer Menge. Nach Pelletier und Caventou soll dreimal mehr Strychnin darin enthalten sein, als in der Nux vomica.

Gegen Ende des letzten Jahrhunderts brachte man von der Insel Trinitad unter dem Namen Cortex Angusturae eine Rinde nach Europa, welche von da ab fast zwanzig Jahre lang als fieberwidriges Mittel gebraucht wurde. Gegen das Jahr 1808 veranlasste diese bis dahin unschädliche Rinde mehrfach Vergiftungen, welche plötzlich die Aufmerksamkeit erregten und dazu führten, dass man eine von der Angustura völlig verschiedene Rinde unter der käuflichen Angustura auffand. Man erkannte diese beigemengte Rinde für diejenige von Strychnos Nux vomica. Sie führt seitdem den Namen falsche Angusturarinde, um sie von der ächten Rinde zu unterscheiden, welche von einem Baume der Gattung Galipea aus der Familie der Diosmeen abstammt.

Die falsche Angusturarinde ist gewöhnlich halb eingerollt, 3 bis 5 Millimeter dick, weissgrau, dicht, sehr hart, wie hornartig und durch scharfes Trocknen verändert. Zuweilen erscheint sie auf der Innenseite schwärzlich. Die Aussenfläche hat nicht immer das gleiche Aussehn:

bald ist sie grau und mit zahlreichen weissen Knötchen bedeckt; bald ist sie mit einer schwammigen Schicht von orangerother Farbe überzogen.

Pelletier und Caventou entdeckten in dieser Rinde sehr viel Brucin. Man braucht nur die Innenfläche derselben mit einem Tropfen Salpetersäure zu benetzen, so entsteht auf derselben eine blutrothe Färbung, welche sogleich violett wird, sobald man etwas Zinnchlorür auftröpfelt.

Die unter dem Namen Upas tieuté u. s. w. bekannten Substanzen, welche von den Eingebornen der Molukken, der Sundainseln und Java's, so wie von den Indianern am Orinoko, am Rio negro u. s. w. zu Zwecken der Vertheidigung zubereitet werden, sind meistens aus giftigen Pflanzen extrahirt, welche zur Familie der Strychneen gehören.

Für die chemische Aufsuchung des Strychnins habe ich die in verschiedenen Werken beschriebenen Methoden etwas verändern müssen und bin durch directe Versuche auf das folgende Verfahren geleitet worden, welches, wenn es mit Geschick und Verständniss zur Ausführung kommt, den chemischen Sachverständigen selbst noch Spuren von Strychnin und Brucin zu entdecken in den Stand setzen wird.

Meine Methode gründet sich auf folgende von Pelletier entdeckte, aber erst später von Bouchardat genau studirte Reaction. Giesst man zu einer wässrigen Lösung eines Alkaloidsalzes, selbst wenn dieselbe sehr verdünnt und sauer ist, einige Tropfen einer Lösung von jodirtem Jodkalium, so entsteht alsbald ein mehr oder weniger dunkler braunrother Niederschlag, welcher alles vorhandene Alkaloid in unlöslicher Form in sich aufgenommen hat.

Die genaue Zusammensetzung des hierbei entstehenden Niederschlages ist noch nicht genau festgestellt; von unserem speciellen Gesichtspunkte aus ist dies übrigens von untergeordneter Wichtigkeit. Einige Chemiker betrachten denselben als die jodirte Verbindung des jodwasserstoffsauren Alkaloids, und halte ich diese Ansicht für die der Wahrheit am nächsten kommende; wenigstens steht im Augenblicke der Annahme dieser Formel nichts entgegen. Dieser Niederschlag nun zeigt zwei specielle Eigenschaften, die ihn für den Experten ausserordentlich werthvoll machen: er ist unlöslich in kaltem Wasser und das organische Alkaloid, welches darin enthalten ist, lässt sich mittelst einer einfachen Reaction wieder in Freiheit setzen.

Bouchardat hat vor mehren Jahren den Vorschlag gemacht, den auf jene Weise erhaltenen Niederschlag regelmässig zur Aufsuchung aller Alkaloide in Anwendung zu bringen. Meine eignen Versuche erstreckten sich auf die Anwendung dieser Methode zum Aufsuchen des Morphins und Strychnins in Vergiftungsfällen, und nachdem ich gefunden hatte, dass dieselbe für Morphin sich nur wenig empfindlich erweist, benutze ich dieselbe ohne Unterschied für Strychnin sowohl wie für Brucin. Ich gehe dabei von folgenden Motiven aus. Der Niederschlag, welchen eine Lösung von jodirtem Jodkalium in einer wässrigen Lösung eines Strychninsalzes hervorbringt, ist geradezu unlöslich in kaltem Wasser, selbst wenn es schwach angesäuert ist; die davon abfiltrirte Flüssigkeit ist so vollständig giftfrei, dass sie keine merkliche Bitterkeit mehr besitzt; das aus diesem Niederschlage abgeschiedene Strychnin ist fast rein und eignet sich trefflich zu den chemischen und physiologischen Reactionen, die sein Vorhandensein darthun.

Wenn ich aber auch das Grundprincip dieser Methode beibehalten habe, so musste ich dieselbe doch in manchen Einzelnheiten abändern,

um sie ganz eigentlich und unmittelbar für die gerichtlich-chemische Untersuchung verwendbar zu machen.

Die Organe, die flüssigen Produkte, die erbrochenen Massen, der Inhalt des Magens und Darmkanals werden nach gehöriger Zerkleinerung in einem geräumigen Glaskolben mit ihrem doppelten Volumen Weingeist von 95 pCt. übergossen. Diesem Breie fügt man von einer weingeistigen Lösung von Oxalsäure oder Weinsäure so viel hinzu, dass die Reaction der Mischung eine deutlich saure wird. Der Kolben wird in ein geräumiges Wasserbad gestellt und hierin mehre Stunden lang bei 50° bis 60° C. erhalten; man schüttelt häufig den Kolbeninhalt gut durcheinander und lässt dann erkalten. Der Gesammtinhalt des Kolbens wird jetzt auf ein Hanf- oder Leinentuch gegossen, das vorher mit Wasser, dem etwas Salzsäure beigemischt worden, ausgewaschen und dann mit reinem destillirten Wasser nachgewaschen worden war. Die abgelaufene weingeistige Flüssigkeit, so wie diejenige, welche beim Auspressen der im Leinentuche zurückbleibenden Masse erhalten wird, vereinigt man in einer geräumigen Porzellanschale. Die ausgepresste Masse wird auf's Neue mit 80procentigem Weingeiste behandelt, der Auszug abermals abgeseiht und der Rückstand ausgepresst. Sämmtliche weingeistige Flüssigkeiten werden durch schwedisches Papier filtrirt, dann im Wasserbade bis zur Consistenz eines weichen Extractes eingedampft. Dieses Extract wird in seinem 6 bis 8fachen Volumen Weingeist von 85 pCt. aufgenommen, wodurch eine ziemlich reichliche Menge fremder salziger und albuminöser Materien abgeschieden werden. Die durch Papier filtrirte Flüssigkeit wird von Neuem im Wasserbade abgedampft und zur Consistenz eines Extractes gebracht. Dieses wird in seinem 10fachen Volumen lauen destillirten Wassers gelöst und ein letztes Mal filtrirt. Alles Strychnin (und Brucin) der verdächtigen Materien, wenn diese solches enthielten, findet sich nun in dieser Flüssigkeit, welche immer gelbbraun erscheint und einen entschieden animalischen Geruch besitzt. Man wartet, bis diese klare Flüssigkeit völlig erkaltet ist, bevor man die Auflösung des jodirten Jodkaliums dazu giesst. Zu dieser Lösung nimmt man aber 5 Gramme Jodkalium und 1 Gramm Jod auf 20 Gramme Wasser. Man bringt diese Substanzen in einen mit Glasstöpsel verschlossenen kleinen Kolben und schüttelt sie darin so lange durcheinander, bis eine völlige Auflösung entstanden ist.

Einen Theil dieser Auflösung giesst man tropfenweise in die verdächtige Flüssigkeit, so lange noch dadurch ein merklicher Niederschlag entsteht. Man kann sie allerdings ohne Nachtheil in einem leichten Ueberschusse zusetzen; grösserer Sicherheit halber ist es aber vorzuziehen, eine kleine Menge der Flüssigkeit durch schwedisches Papier zu filtriren und sich zu vergewissern, ob die abfiltrirte Flüssigkeit durch Zusatz eines Tropfens der jodirten Jodkaliumlösung sich noch trübt. Sobald man sich von der vollständigen Fällung überzeugt hat, bedeckt man das Präcipitationsgefäss, welches die Flüssigkeit enthält, und stellt es ruhig hin, damit der Niederschlag sich ablagere und die überstehende Flüssigkeit sich völlig kläre; sechs Stunden pflegen hierzu vollkommen zu genügen.

Mittelst eines kleinen Hebers entfernt man dann die überstehende Flüssigkeit und giesst jene Portion, welche den Niederschlag einschliesst, in ein konisches Reagirglas, worin man den Niederschlag zu wiederholten Malen durch Aufgiessen immer neuer Portionen destillirten Wassers, das mit Schwefelsäure sehr schwach angesäuert wurde, und durch aufeinanderfolgende Decantationen auswäscht. Sobald der Niederschlag genügend ge-

waschen ist, erscheint er mit einer mehr oder weniger dunklen kastanienbraunen Farbe und besitzt keinen Geruch mehr.

Nachdem die überstehende Flüssigkeit abgegossen worden ist, giebt man zu dem Niederschlage im Reagirglase einige Tropfen verdünnter Schwefelsäure (1 : 10) und eine geringe Menge frischer und reiner Eisenfeile. Nach einigen Augenblicken hat sich der ganze Niederschlag aufgelöst und die Flüssigkeit ist beinahe farblos geworden. Sobald alle Wasserstoffgasentwickelung aufgehört hat, giesst man in die Flüssigkeit einen kleinen Ueberschuss von Ammoniak, wodurch das Alkaloid und das Eisenoxydul zusammen niedergeschlagen werden. Der so entstandene Brei wird auf ein möglichst kleines Filter gebracht, hier einige Zeit zum Abtropfen gelassen, dann mit einer kleinen Menge destillirten Wassers gewaschen, um demselben alle löslichen Salze (schwefelsaures Ammoniak und Jodammonium) zu entziehen. Das kleine Filter wird dann vorsichtig vom Trichter genommen, auf mehrfach zusammengelegtem weissen Filtrirpapier von der anhängenden Feuchtigkeit befreit und zuletzt im Coulier'schen Trockenkasten (Fig. 27 S. 496) bei etwa 40 bis 50° C. vorsichtig ausgetrocknet. Das trockne Filter mit dem aufsitzenden Niederschlage wird in kleine Stücke zerschnitten, die man dann in einen kleinen Glaskolben bringt und mit etwa 10 bis 15 Grammen reinen 80grädigen Weingeistes übergiesst. Die Flüssigkeit erhält man eine Stunde lang auf einer der Siedehitze nahen Temperatur, wobei man öfters umschüttelt, um sie dann zu filtriren. Man fügt zu dem ungelösten Rückstande im kleinen Kolben auf's Neue etwas Weingeist, um durch wiederholte Digestion alle löslichen Substanzen aus den Schnitzeln des Filters auszuziehen und filtrirt dann auf's Neue durch dasselbe Filtrum. Alle weingeistigen Auszüge werden vereinigt und in einer Glasschale bei gelinder Wärme zum Verdunsten hingestellt. Nach beendigter Verdunstung bleibt im Innern der Glasschale ein fester Rückstand, der wenig oder gar nicht gefärbt ist und bei der Untersuchung mit der Lupe oder dem Mikroskope fast immer deutlich krystallinisch sich darstellt. Mit diesem Rückstande wird nun der chemische Sachverständige die Versuche und Reactionen anstellen, deren bereits vorhin gedacht worden ist.

Man beginnt damit, ein Bröckchen des Rückstandes, etwa von der Grösse eines kleinen Stecknadelkopfes, mit der Spitze eines Federmessers aufzunehmen und vorsichtig auf die Zunge zu legen. Der bittere Geschmack des Strychnins entwickelt sich nur langsam in seiner ganzen Stärke, falls das Alkaloid nicht als Salz darin enthalten ist. Man muss das Bröckchen mit der Zunge im Munde herumführen und einen Zufluss von Speichel bewirken, wenn die ungeheure Bitterkeit deutlich wahrgenommen werden soll. Sobald der bittere Geschmack den höchsten Grad erreicht zu haben scheint, spuckt man den unlöslichen Rückstand aus und sucht weiterhin über die besondere Natur dieser Geschmacksempfindung in's Reine zu kommen. Die Bitterkeit des Strychnins ist sehr andauernd; bei mehren Versuchen war dieselbe nach drei Stunden noch nicht verschwunden. Aber um mit Erfolg diesen Versuch vorzunehmen, muss man vorher den Geschmack des Strychnins selbst genau kennen lernen. Man wird vielleicht Tags zuvor Vorsichts halber einen Versuch damit machen.

Ist dieser Vorversuch beendigt, dann giesst man auf den krystallinischen Rückstand des Glasschälchens 3 bis 4 Cubikcentimeter destillirtes Wasser; weiterhin tröpfelt man in diese Flüssigkeit ganz vorsichtig kleine Mengen eines mit Schwefelsäure angesäuerten Wassers, wobei jeder

Ueberschuss vermieden werden muss. Der ganze Rückstand geht dabei unmittelbar in Lösung über und das Strychnin, wenn davon zugegen ist, wird in schwefelsaures Salz verwandelt, welches im Wasser löslich ist; das daneben vielleicht vorkommende Brucin löst sich ebenfalls als schwefelsaures Salz auf. Diese Flüssigkeit wird in zwei etwa gleiche Portionen getheilt, deren eine alsbald bei Seite gestellt und für die physiologischen Experimente an lebenden Thieren aufbewahrt wird. Die andere Portion wird in mehre kleine Schalen von Porzellan und in Uhrgläschen vertheilt, die man unter eine Glocke neben Aetzkalk oder geschmolzenes Chlorcalcium stellt. Nach ein oder zwei Tagen ist der Boden jedes dieser kleinen Gefässe mit einem trocknen weissen Rückstande bedeckt, welcher zu den nachfolgenden Versuchen dienen kann. Eine Probe dieses Rückstandes, mit einem Tropfen reiner Salpetersäure benetzt, wird ganz rasch intensiv roth, welche Färbung auf Zusatz von etwas Zinnchlorür in Violett übergeht: dadurch ist die Gegenwart des Brucins erwiesen. Eine weitere Probe dieses Rückstandes wird in ein Paar Tropfen destillirten Wassers gelöst, in eine enge Proberöhre gegeben, die an einem Ende geschlossen ist, worauf man mittelst eines dünnen Entwickelungsröhrchens aus einem zu diesen Zweck construirten kleinen Chlorentwickelungs-Apparate einige Chlorgasblasen auf den Grund dieser Lösung leitet. Wenn Strychnin darin vorhanden ist, so bedeckt sich jede Gasblase mit einer weissen Materie, welche nach dem Platzen der Blase zu Boden sinkt und sich hier in Form eines ausserordentlich feinen krystallinischen Pulvers ansammelt. Eine dritte Probe des Rückstandes kann zur Erzeugung der blauen und violetten Färbungen dienen, welche das Strychnin unter dem Einflusse der concentrirten Schwefelsäure und des Bleihyperoxyds annimmt. Eine fernere Portion kann zur Wiederholung desselben Versuchs dienen, wobei man aber statt des Bleihyperoxyds jetzt zweifach chromsaures Kali anwendet. Der Rückstand eines der Uhrgläschen wird in einigen Tropfen destillirten Wassers gelöst und mit einem Tropfen von Schwefelcyankaliumlösung vermischt. Wenn Strychnin in bemerklicher Menge in der Lösung vorhanden ist, so setzt sich nach einiger Zeit ein weisser Niederschlag ab, der unter dem Mikroskope aus sternförmig gruppirten feinen Nadeln besteht.

Welchen Werth haben nun aber die chemischen Reactionen und die verschiedenen Färbungen, denen man bei Aufsuchung des Strychnins in gerichtlichen Fällen begegnet? Eine wichtige Frage, die eine genaue Prüfung verdient! Die beiden Aufsehen erregenden Strychninvergiftungen, die sich an die Namen Palmer und Demme-Trümpy knüpfen, liefern in dieser Beziehung werthvolle Beiträge. Bei Trümpy fanden die Experten am Anfange des Dünndarms sehr viel reines pulverförmiges Strychnin, mehr als 0,50 Gramm, sie hatten in Wirklichkeit nichts zu thun, als jenes Pulver abzuwaschen und chemisch zu bestimmen, was durch die ansehnliche Menge des Giftes und dessen grosse Reinheit sehr erleichtert wurde. Es kam zu keinen Verhandlungen über die chemische Identität der giftigen Substanz, und ein praktischer Aufschluss ist aus dem Berichte der chemischen Sachverständigen nicht hervorgegangen. Ganz anders standen die Sachen bei dem in mehr als einer Beziehung merkwürdigen Palmer'schen Falle; hier wurden die angesehensten Gerichtsärzte und Chemiker Grossbritanniens berufen, ihr Urtheil abzugeben und die mündlichen Verhandlungen aufzuklären.

Die Zeugnisse von Männern, die zu organisch-chemischen Untersuchungen in so hohem Maasse befähigt waren, dürfen volles Vertrauen einflössen. Es ergiebt sich mit voller Evidenz, namentlich aus dem Gut-

achten von W. Herapath, Rogers, H. Letheby und Wrightson, dass die chemischen Reactionen, namentlich mit Schwefelsäure und Bleihyperoxyd, bei Vergiftungen durch Strychnin oder Nux vomica ganz scharfe Anzeichen liefern, sobald mit Vorsicht und hinreichender Geschicklichkeit operirt wird. Die Fäulniss ergreift zwar bald die vergifteten Organe, wirkt aber nicht verändernd auf das Strychnin selbst und bringt somit keine Störung in die Untersuchung auf jene Substanz. Beiderlei Thatsachen, die von der allergrössten Wichtigkeit sind, kann ich aus eigener Erfahrung nur vollständig bestätigen.

[Dr. Rieckher, Vorsitzender im Directorium des süddeutschen Apothekervereins, hat in der Gratulationsschrift zum Jubiläum des Med. Raths Dr. Bley in Bernburg (Beitrag zur Beantwortung der Frage: Wie lange widersteht das Strychnin dem Fäulnissprocesse. Speyer, 1867) seine Beobachtungen über diesen Gegenstand in folgenden Sätzen zusammengefasst:

1. Die Anwesenheit von Strychnin lässt sich constatiren
   a) durch den intensiv bitteren Geschmack,
   b) durch die Fällung mittelst Kalibichromat unter Bildung eines gelben, krystallinischen, sehr schwer löslichen Niederschlages,
   c) durch die intensiv violette Färbung des chromsauren Strychnins durch reine concentrirte Schwefelsäure.
2. Das Verfahren von Stas und von Otto, das ausgeschiedene Strychnin mittelst Aether zu lösen, lässt sich zweckdienlich dahin modificiren, dass statt des Aethers Benzin oder Chloroform als Lösungsmittel angewendet werden.
3. Die Beobachtung Dragendorff's, dass dunkelgefärbte, strychninhaltige, wässerige Auszüge bei Ueberschuss an Säure mit Benzin geschüttelt an dieses manche färbende Stoffe, aber kein Strychnin abgeben, ferner, dass die auf diese Weise mehr oder weniger entfärbten Flüssigkeiten nach Zusatz von überschüssigem Alkali mit Benzin geschüttelt an letzteres alles Strychnin mit Leichtigkeit abgeben, hat sich bestätigt und den Weg der Nachweisung sehr vereinfacht.
4. Das angewandte Benzin lässt sich in einem kleinen Destillationsapparate über dem Wasserbade mit Leichtigkeit wieder gewinnen, während der von Erdmann und von Uslar empfohlene Amylalkohol (Ann. d. Chem. u. Pharm. 1861, CXX. p. 121, 188. 1862, CXXII. p. 360) wegen seines höheren Kochpunktes diess nicht gestattet und dessen Verdampfen im freien Raume den Arbeitenden wesentlich belästigt.
5. Um das Strychnin in den verschiedenartigsten Mischungen nachzuweisen, dürfte es zweckmässig sein, sich der Methoden von Stas oder Otto zu bedienen, jedenfalls aber die Anwendung des Bleiessigs und Schwefelwasserstoffs zu vermeiden.

Die Beantwortung der Frage: Wie lange widersteht das Strychnin dem Fäulnissprocesse? wäre folgende: In der Voraussetzung, dass ein Gemisch aus Herz, Lunge und Leber eines Stieres in lose bedeckten Gläsern, in einer Kiste zwischen Sägemehl sicher verpackt und unter dem Dache eines Hauses aufbewahrt, demselben Fäulniss- und Verwesungsprocesse ausgesetzt sei, wie eine Leiche in einem Sarge eingeschlossen, 4—5 Fuss unter der Erde, so ist die Nachweisung des Strychnins selbst nach eilf Jahren noch möglich.]

### Physiologische Prüfung.

Nichts destoweniger wird es geboten sein, die Ergebnisse der chemischen Untersuchung durch die physiologische Strychninreaction bei lebenden Thieren zu vervollständigen, worauf daher näher einzugehen ist.

Bevor ich noch auf die der physiologischen Prüfung zu entnehmenden und praktisch zu verwerthenden Zeichen eingehe, dürfte es angemessen sein, den Mechanismus des Todeseintrittes bei Strychninvergiftung darzustellen und die wichtigeren Versuche an Thieren vorzuführen, wodurch man die Wirkungsweise des Strychnins kennen zu lernen unternommen hat. Mögen auch die Erscheinungen, die man bei durch Strychnin vergifteten Menschen und bei verschiedenen Thierarten, die zu Versuchen dienten, wahrnimmt, in manchen Beziehungen wesentlich verschieden sich gestalten, es entfliessen diesen Versuchen beachtenswerthe Belehrungen, wodurch die Pathologie der Strychninvergiftung in mehr denn einer Beziehung gefördert werden kann.

Beim Palmer'schen Processe hat man sich vielfach auf solche Versuche berufen, namentlich von Seiten der Professoren Taylor, Christison, Nunneley, Herapath. Ich beschränke mich darauf, hier noch in einem kurzen Ueberblicke die in den Annalen der Wissenschaft verzeichneten Versuche beizufügen, der Zahl nach nicht gerade viele, wenn man sich an die lediglich mit Strychnin vollführten Versuche hält und jene ausschliesst, wo Nux vomica genommen wurde.

Orfila, der einzige französische Gerichtsarzt, der die Kenntnisse der Strychninvergiftung gefördert hat, scheint keine eigenen Versuche mit Strychnin bei Thieren ausgeführt zu haben. Er verweist nur auf eine kurze Mittheilung, welche Pelletier und Caventou über ihre Versuche gemacht haben, und die also lautet:

1. Versuch. — Einem Kaninchen wurden 3 Centigramme Strychnin in den Schlund geblasen; es starb darnach innerhalb 5 Minuten. Die Zuckungen hatten bereits nach 2 Minuten angefangen.

2. Versuch. — Bei einem Kaninchen wurde ein kleiner Einschnitt am Rücken gemacht und in diesen kamen 3 Centigramme Strychnin; das Thier starb davon nach $3^1/_2$ Minuten. Die Zuckungen hatten 1 Minute nach Beibringung des Giftes angefangen.

3. Versuch. — Eine äusserst geringe Menge Salpetersäure wurde mit Strychnin gesättigt; es mochten etwa 4 Centigramme desselben hierzu erforderlich gewesen sein. Die Lösung dieser Verbindung hatte zuerst einen süsslichen und scharfen Geschmack, der aber gleich darauf bitter wurde. Dieselbe wurde einem Kaninchen beigebracht und dieses starb innerhalb 4 Minuten.

In einem interessanten Vortrage des Professors Stevenson Mac-Adam (Pharmaceutical Journal, XVI. Nr. 11. Auguste, 1856) sind folgende bemerkenswerthe Versuche mitgetheilt, leider ohne näher eingehende Bemerkungen:

1. Versuch. — Einem Pferde werden innerhalb $^3/_4$ Stunden auf dreimal 60 Centigramme Strychnin in Mehl und Wasser und in einem Bolus von Gerstenmehl beigebracht. Eine Stunde nach Beginn dieses Versuches fängt das Thier an zu zittern und seine Gesichtsmuskeln contrahiren sich; zwei Minuten später wiederholt sich das Zittern. Innerhalb der nun folgenden Stunde erhält das Pferd noch 1,20 Gramm Strychnin auf dreimal, gemischt mit Kleie, mit Hafer und mit Bohnen, und darnach zeigen sich Zuckungen und Zittern. Zwei Stunden nach

Verabreichung der ersten Dose dieser Quantität von $1^1/_8$ Gramm stellen sich heftige klonische Zuckungen ein, es werden krampfhafte Töne ausgestossen und das Pferd hat einen Anfall von Tetanus; es fällt dabei auf die Seite und eine Minute später verendet es plötzlich. Der rasche Tod mochte allerdings wohl dadurch befördert werden, dass das Thier bereits am Dampf litt.

2. Versuch. — Ein ziemlich grosser Hund erhält innerhalb $1^1/_2$ Stunden auf sechsmal 32 Centigramme Strychnin in Brodkrume oder auf Leber. Zehn Minuten nach Verabreichung der letzten Gabe bemerkt man, dass es dem Hunde schlecht wird; er läuft rasch umher, fällt aber dann auf die Seite, von heftigen tetanischen Zuckungen befallen und mühsam athmend. Eine nur ein Paar Minuten erfüllende Pause stellt sich noch vor dem Tode ein, der eine Viertelstunde später eintritt, und zwar zwei Stunden nach dem Beginne des Versuchs.

3. und 4. Versuch. — Zwei kräftige Hunde bekommen 4 Tage lang viermal täglich 12 Milligramme Tartarus emeticus. Es sollte nämlich durch diese Hunde der Beweis geliefert werden, dass die vorausgehende Behandlung mit Antimon die Auffindung des Strychnins in den thierischen Substanzen nicht behindere. Am 5. Tage erhielten dann beide Hunde gleichzeitig Strychnin.

Der erste bekommt auf zweimal 5 Centigramme Strychnin mit Leber, und zwar die zweite Gabe 17 Minuten nach der ersten. Bei dieser zweiten Gabe fängt er an zu zittern und beginnt fortzulaufen; er wird aber von tetanischen Zuckungen befallen und athmet schwer. Es folgt dann eine Remission, aber nach 42 Minuten ist das Thier todt.

Der zweite von jenen beiden Hunden erhält seine Strychningaben mit Extractum Conii versetzt, um zu sehen, ob die Zuckungen durch das Coniin zurückgehalten oder gemildert würden. Man verabreicht ihm binnen einer halben Stunde auf dreimal zusammen $7^1/_2$ Centigramme Strychnin und 60 Centigramme Extr. Conii mit Leber. Kaum waren 33 Minuten seit dem Beginne des Experiments verflossen, so stellten sich Zittern, tetanische Zuckungen und Athemnoth ein. Nach 62 Minuten war das Thier todt.

5. Versuch. — Eine muntere Katze bekam auf zweimal, in einem halbstündigen Zwischenraume, 25 Milligramme Strychnin mit 10 Centigrammen salzsauren Morphins. Eine Viertelstunde nach der zweiten Dose gab sich die beginnende Giftwirkung durch Zittern und tetanische Zuckungen kund, wobei die Krallen an den Pfoten abwechselnd erschlafft und eingezogen standen. Das Athmen war erschwert, die Pupillen zeigten sich erweitert. Es waren 50 Minuten seit dem Beginne des Versuchs verflossen, als das Thier den Kopf zurück warf, so dass der Körper einen Bogen bildete. Jetzt fiel dasselbe auf die Seite; das Athmen blieb immer noch erschwert und es stellten sich bald mehr bald weniger heftige Zuckungen ein. Nur drei Minuten lang währte eine eintretende Remission; dann trat der Tod ein, 56 Minuten nach der ersten Giftdose.

6. Versuch. — Eine Ente erhielt in einem Futtergemenge 15 Centigramme Strychnin. Nach Ablauf einer Viertelstunde fing sie an, mit den Flügeln zu schlagen, und es zeigten sich mehr oder weniger starke Zuckungen, die durch Ruhepausen unterbrochen waren. Manchmal war das Thier so steif, dass es an einem Beine in horizontaler Lage gehalten werden konnte. Nach Ablauf von 2 Stunden wurden ihm 25 Milligramme Strychnin auf die Zunge gebracht, und darnach kamen Tetanusanfälle,

die mit Ruhepausen abwechselten. Nach $3^1/_2$ Stunden war der Tod eingetreten.

7. Versuch. — Ein grosser Dachshund wurde 14 Tage hindurch mit Fleisch von dem zum ersten Versuche verwendeten Pferde gefüttert; er erhielt während dieser Zeit täglich 2 Pfunde Muskelsubstanz, ersättigte sich daran und liess auch nicht die geringste Spur einer tetanischen Affection wahrnehmen. Nun wurde dem Hunde ein Gemenge von Strychnin (10 Centigramme) nnd von Coniin (3 Tropfen) auf Leber innerhalb 25 Minuten verabreicht. Eine Viertelstunde später begannen starke krampfhafte Zuckungen in den Beinen und das Athmen wurde mühsam. Das dauerte 7 Minuten, da stellte sich eine Remission ein, die so vollständig war, dass einer leisen Berührung oder einem sanften Reiben des Thieres keine Zuckungen folgten. Indessen diese Pause währte nur 6 Minuten; dann wurden durch ein stärkeres Anfassen die heftigsten Zuckungen hervorgerufen, verbunden mit Störungen der Respiration. Es stellte sich zwar eine neue Ruhepause ein; aber alsbald wurden die Herzschläge intermittirend, und 3 Stunden 3 Minuten nach dem Einführen des Giftes stellte sich der Tod ein.

Das sind die Versuche, die Stevenson Mac-Adam mitgetheilt hat; dieselben wurden in der Absicht unternommen, eine sichere Methode zum Auffinden des Strychnins in animalischen Substanzen kennen zu lernen. Wenngleich aber der Edinburger Chemiker auf die physiologischen Wirkungen des Giftes und auf das Verhalten des thierischen Körpers bei der Section näher einzugehen nicht beabsichtigte, so hat er doch über beide Punkte Bemerkungen einfliessen lassen, und in folgenden Sätzen zusammengefasst, die indessen mit Vorsicht aufzunehmen sein dürften: „Unmittelbar nach dem Tode befindet sich das Thier immer in einem erschlafften Zustande; ist Tetanus ausgebrochen, so stellen sich gleichwohl Ruheperioden ein, während deren man das Thier betasten kann, ohne dass neuerdings Zuckungen erfolgen; beim todten Thiere kann man das Herz sehr verschiedenartig beschaffen antreffen, bald ist das rechte Herz leer, bald sind beide Herzhälften mit Blut erfüllt; der Zeitraum, welcher bis zum Ausbruche des Anfalls verfliesst, nicht minder auch die Dauer der Anfälle unterliegt grossen Schwankungen."

Ich übergehe ein Paar Versuche über Gegengifte des Strychnins, die Guibourt mit Galläpfeln, Boudet mit Chlor angestellt hat, erwähne aber einiger Besonderheiten der Strychnineinwirkung, die sich Marshall-Hall darboten, als er bei Hunden mit essigsaurem Strychnin Versuche vornahm. Traten nur unbedeutende Symptome auf, wie etwa Zuckungen, leichtes Erschrecken, keuchendes Athmen u. s. w., so kam das Thier leicht wieder ganz zu sich, wenn man es sanft liebkoste und wenn man jede Aufregung von ihm fern hielt. Wurde es dagegen geneckt, so brachen tetanische Paroxysmen aus, die selbst zu einem tödtlichen Ende führen konnten. War der Vergiftungsgrad schon an und für sich ein höherer, dann bedurfte es nur einer ganz geringen Aufregung, um Paroxysmen herbeizuführen, und die Suffocation steigerte sich dann dergestalt, dass die Tracheotomie nöthig werden konnte.

Vierordt (Arch. f. phys. Heilkunde, 1855) machte mehrfach bei Thieren Incisionen am Rücken und brachte da hinein salpetersaures Strychnin. Nach fünf Minuten traten Zuckungen auf, ja schon nach 4 Minuten, wenn kein Blut entleert worden war. Die Thiere, denen Blut genommen worden war, lebten 27 Minuten, jene aber, die kein Blut verloren hatten, nur 9 Minuten.

Von G. Harley (Arch. génér. de Méd. 1856. VIII, p. 664)

wurden der Académie des Sciences die Ergebnisse seiner Untersuchungen über die Wirkung des Strychnins auf das Rückenmark vorgelegt, auf nie ich weiterhin zu reden komme, von denen aber bereits hier Kenntdiss zu nehmen ist.

„Physiologisch gilt es als ausgemacht, dass dem Strychnin eine ganz specifische Einwirkung auf das Nervensystem zukommt. Von manchen Forschern ist behauptet worden, dass diese Wirkung, wenn sie auch bei unmittelbarer Application des Giftes auf die Nervenstämme und Nervenäste nicht eintritt, doch sehr entschieden sich einstelle, wenn das Rückenmark damit in Berührung gebracht wird. Dieser Annahme liegen die Ergebnisse zahlreicher Versuche zu Grunde, bei denen das Strychnin unmittelbar auf das Rückenmark applicirt wurde, nachdem man die Circulation durch Ausschneiden des Herzens zum Stillstande gebracht hatte. Die Thiere geriethen dann in gleich starke tetanische Zuckungen, wie wenn das Herz nicht excidirt worden wäre. Meine eigenen Versuche lieferten zuerst ganz identische Resultate; bei weiterer Fortsetzung dieser Versuche indessen musste ich mich davon überzeugen, dass der auftretende Tetanus nicht davon herrührte, dass das Strychnin mit der Nervensubstanz des Rückenmarks in Berührung gekommen war, vielmehr davon, dass die umgebenden Capillargefässe das Gift absorbirt hatten. Ich theile die Versuche mit, die mich auf diese Ansicht gebracht haben.

„Einem Frosche wurde das Rückenmark blosgelegt und eine Strecke desselben in der Rückengegend wurde mittelst eines Wachstafftstreifens isolirt; davon wurde dann die Pia mater abgehoben. Jetzt konnte man eine concentrirte Lösung von essigsaurem Strychnin mit dem Rückenmarke in Berührung bringen, ohne dass tetanische Zuckungen entstanden, obgleich das Herz ganz unberührt gelassen wurde. Die Thiere überlebten diesen Eingriff meistens zwei Stunden ohne jedes tetanische Symptom, wenn nicht etwa ein Tropfen der Lösung in den Wirbelkanal gekommen war. Bei Kröten (Bufo vulgaris) wurde dieses Experiment ganz mit dem nämlichen Erfolge vorgenommen.

„Nachdem ich so durch häufig wiederholte Versuche die Ueberzeugung gewonnen hatte, dass an jenem Nichtauftreten tetanischer Erscheinungen ein Fehler meines Operationsverfahrens keineswegs Schuld sei, wollte ich auch in Erfahrung bringen, ob das Rückenmark warmblütiger Thiere der directen Strychnineinwirkung in gleicher Weise unzugänglich sei, wie das Rückenmark der Kaltblütigen. Einer jungen Katze wurde in der Rückengegend, zwischen dem 8. und 3. Rückenwirbel, das Rückenmark blosgelegt und mittelst eines Wachstafftstreifens in der Länge eines Zolles genau isolirt. Nach Abhebung der Dura mater wurde auch die Arachnoidea mit der Pia mater sorgsam weggenommen, worauf ich dann die hintern Rückenmarksstränge etwas aus einander schob und eine recht starke Auflösung von essigsaurem Strychnin eintröpfelte. Als hierauf 10 Minuten verflossen waren, ohne dass sich auch nur die geringste tetanische Erscheinung kund gegeben hatte, so machte ich die Ausbuchtung im Rückenmarke etwas grösser und brachte noch mehr von der Strychninlösung hinein, ohne dass aber Tetanus auftrat. Nach weiteren fünf Minuten brachte ich von Neuem etwas von der Strychninlösung in das Rückenmark. Da nun 7 Minuten später, d. h. also 22 Minuten nach der ersten Application des Strychnins, noch immer keine Vergiftungserscheinungen kamen, so durfte ich es als eine ausgemachte Thatsache ansehen, dass Strychnin, wenn es unmittelbar mit der Nervensubstanz in Berührung kommt, entgegen der gewöhnlichen Annahme keinen Tetanus hervorruft. Ich wollte noch darüber in's Klare kommen, ob jene Unempfäng-

lichkeit des Rückenmarks etwa davon herrührte, dass der von mir benutzten Lösung die giftige Eigenschaft abginge; deshalb legte ich die eine Vena femoralis bloss, brachte darauf nur ein Drittel so viel Flüssigkeit, wie im vorhergehenden Versuche, und nach $1^3/_4$ Minuten durchfuhren die heftigsten tetanischen Zuckungen den ganzen Körper des Thieres.

„Ich durchschnitt jetzt das Rückenmark in der Quere; dadurch wurde aber der Tetanus in den Hinterbeinen der Katze nicht aufgehoben. Ohne diesen Punkt jetzt weiter ausbeuten zu wollen, beschränke ich mich auf die Bemerkung, dass der toxische Effect des Strychnins sich keineswegs auf einen besondern Abschnitt des Rückenmarks beschränkt, sondern den Kopftheil desselben ebensogut wie den Schwanztheil ergreift. Meines Erachtens lässt sich der Beweis, dass das Strychnin durch unmittelbare Application auf das Rückenmark Tetanus hervorzurufen unvermögend ist, nicht strenger führen. Sicherlich stellen sich die tetanischen Zuckungen dann ein, wenn die Rückenmarkshäute und die Capillargefässe nicht weggenommen worden waren. Wenn aber bei Fröschen, trotzdem das Herz ausgeschnitten ist, manchmal Zuckungen auftreten, so rührt dies wohl davon her, dass jenes auf das Rückenmark applicirte Strychnin in die benachbarten Capillaren eindringt und mit dem Blute der Nervensubstanz zugeführt wird, bevor noch die Circulation ganz stille steht; denn die Circulation kann auch nach der Excision des Herzens noch eine Zeit lang fortbestehen, wovon man sich durch Beobachtung der Froschpfoten überzeugen kann.

„Der nachfolgende Versuch liefert nicht nur eine Bestätigung des eben Gesagten, sondern beweist überdies noch zweierlei, dass nämlich die Strychnineinwirkung von einem Ende des Rückenmarks zum andern sich fortpflanzt, und dass die verschiedenen Rückenmarkscentren unabhängig von einander ihre Wirkung äussern.

„Einer drei Fuss langen Natter wurde das Rückenmark zwischen dem vordern Ende und der Mitte blossgelegt und mittelst eines Wachstafftstreifens isolirt, worauf ich die Pia mater nebst den Gefässen in der Strecke eines Zolles wegnahm. Dann wurden, wie beim vorhergehenden Versuche, ein Paar Tropfen einer sehr starken Solution von essigsaurem Strychnin mit dem Rückenmarke in Berührung gebracht; nach zehn Minuten zeigte sich noch nicht die geringste Spur tetanischer Erscheinungen. Jetzt wurde der Wachstafftstreifen weggenommen, so dass das Rückenmark die normale Lagerung erhielt, worauf zwei Tropfen jener starken Strychninsolution in die Brustbauchhöhle gespritzt wurden. Die Respiration, die bislang keine Veränderung hatte wahrnehmen lassen, fing nun an sich zu beschleunigen; nach 10 Minuten begannen tetanische Zuckungen in der Halsgegend, die sich allmälig auf den übrigen Körper fortpflanzten und nach zwei Minuten bis auf das Schwanzende fortgeschritten waren. Nachdem hierauf der freiliegende Theil des Rückenmarks quer durchschnitten worden war, konnte man sich auf's Bestimmteste davon üherzeugen, dass von beiden getrennten Hälften tetanische Zuckungen unabhängig von einander ausgingen, zumal nachdem das Thier der Kraft theilweise verlustig gegangen war. Als die Zuckungen nur erst nach längeren Pausen aufzutreten begannen, da konnte man ganz deutlich wahrnehmen, dass die Zuckungen, welche durch Reizung des Schwanzendes angeregt wurden, fortschreitend bis zur durchschnittenen Stelle des Rückenmarks sich ausbreiteten.

„Wurde umgekehrt das Kopfende gereizt, dann schritten die tetanischen Zuckungen allmälig bis zur durchschnittenen Stelle vor, ja sie

gingen noch zwei Zolle darüber hinaus, was ohne Zweifel daraus sich erklärt, dass die Nerven jener zuletzt ergriffenen Muskeln vorderhalb des Rückenmarksschnittes ihren Ursprung nehmen. So lange das Thier noch eine gewisse Kräftigkeit besass, traten die Zuckungen dieser Muskelgruppe mit hinreichender Energie auf, um auch in der hintern Körperhälfte Zuckungen hervorzurufen; als dagegen das Thier bereits sehr geschwächt war, die Zuckungen nicht mehr die frühere Intensität zeigten, auch eine stärkere Reizung erforderlich war, um Zuckungen hervorzurufen, dann sprangen die tetanischen Zuckungen von jener erwähnten Muskelgruppe nicht mehr auf die hintere Körperhälfte über. Ein Beweis dafür, dass die Strychnineinwirkung keineswegs auf einen besondern Punkt des Rückenmarks sich beschränkt.

„Was darf man aus den mitgetheilten Versuchen schliessen? Zuvörderst ist ersichtlich, dass dem Strychnin, wenn es direct mit der Nervensubstanz in Berührung gelangt, eine Giftwirkung nicht zukommt. Dagegen wirkt Strychnin im höchsten Grade giftig, wenn es durch Blutgefässe dem Rückenmarke zugeführt wird. In beiden Fällen ist aber der mechanische Vorgang bei der Berührung ganz der nämliche: es findet Diosmose statt. Man ist daher gezwungen, eine chemische Einwirkung des Strychnins auf's Blut anzunehmen, wodurch es die giftigen Eigenschaften erlangt, die wir an ihm kennen, oder aber dem Blute giftige Eigenschaften mittheilt."

Ich erlaube mir nur Eine Bemerkung über diese interessanten Versuche des Londoner Professors. Die Einwirkung des Strychnins auf das Blut soll nach ihm darin bestehen, dass es die Bestandtheile des letztern daran hindert, Sauerstoff zu absorbiren und Kohlensäure abzugeben; hierdurch werde das Blut unfähig, die Ernährung zu vermitteln. Damit ist aber keine Erklärung der schädlichen Wirkungen des Strychnins gegeben; denn viele andere absorbirte Gifte zeichnen sich genau durch das nämliche Verhalten aus.

Das sind die directen Versuche, wodurch man die Wirkungsweise des Giftes bei Strychninvergiftungen dem Verständniss näher zu bringen versucht hat. Das Ergebniss derselben hat Claude Bernard (Leçons sur les substances toxiques et médicamenteuses. Paris, 1857 p. 386) richtig in folgenden Sätzen zusammengefasst: „Das Strychnin wirkt specifisch auf die sensibeln Nerven, die in einen Zustand von Ueberreizung versetzt werden; erst secundär wird die Thätigkeit der motorischen Nerven dadurch erschöpft. Das Strychnin ruft dadurch Zuckungen hervor, dass die Sensibilität gewisser Theile ganz ungewöhnlich gesteigert wird; auch erzeugt es Reflexbewegungen. Wir sahen, dass die Strychninwirkung von dem sensibeln Nervenapparate ausgeht: werden die hintern Nervenwurzeln durchschnitten, dann stirbt das Thier, ohne in Zuckungen zu verfallen. Gingen jene Zuckungen nicht von einer Störung der Sensibilität aus, so würden sie, wie ich auseinander gesetzt habe, ganz local bleiben. Solche Zuckungen können mancherlei Ursachen entstammen, denen eine Einwirkung auf die Sensibilität zukommt; wurden sie aber durch Strychnin hervorgerufen, dann lassen sie alle Charaktere der Reflexbewegungen erkennen. Stirbt dabei das Thier, so stirbt es an Nervenerschöpfung. Die Athembewegungen erfahren oftmals eine Unterbrechung, und doch darf man das Thier nicht als asphyxirt ansehen: das durch Strychnin vergiftete Thier vermöchte die Athmungsbewegungen ausführen, es fühlt aber kein Bedürfniss zu athmen."

Bei einer Strychninvergiftung können durch das physiologische Experiment sehr gewichtige Beweise beigebracht werden, wie der Grisard'sche Fall darthut. In unserem Gutachten über diesen Fall sind Versuche

mitgetheilt, wodurch die voranstehenden Angaben über Benutzung physiologischer Reactionen zur Auffindung des Strychnins eine Vervollständigung finden.

Ich will schliesslich noch das Verfahren angeben, das ich bei dieser Art von Versuchen für das geeignetste erachte. Zunächst benutzt man Frösche dazu. Sie sind sehr empfindlich gegen das Strychnin, dabei sind sie klein und bequem zu handhaben, sie reagiren schon auf die geringsten Dosen Strychnin, ihre Bewegungen fallen sehr leicht in die Beobachtung; durch Alles dieses eignen sie sich ganz besonders zu den physiologischen Versuchen, die auf doppelte Art ausgeführt werden können.

Es werden drei gleichgrosse Frösche genommen. Vorher werden auf einem Tische drei breite Geschirre in Bereitschaft gesetzt, die etwa 2 Liter fassen und mit gewöhnlichem Wasser gefüllt sind. Mit einem Bistouri macht man den Fröschen an der Innenseite des Schenkels einen seichten Einschnitt durch die Haut, wodurch die Muskeln blosgelegt werden, dann aber bohrt man mit einem soliden Glasstäbchen bei jedem der 3 Frösche eine kleine Lücke. Beim ersten Frosche bringt man da hinein eine ganz kleine Menge fein gepulvertes Strychnin, etwa zwei Milligramme; beim zweiten verwendet man etwa eben so viel von dem Rückstande, der durch die chemischen Manipulationen erhalten wurde; beim dritten Frosche, der nur zur Controle dienen soll, wird gar nichts in die Wunde gebracht. Hat man dann ein Paar Nathstiche bei jedem Frosche angebracht, so setzt man sie einzeln in die genau signirten Geschirre und lässt sie ruhig stehen. Die Strychninwirkung beginnt nach 5 bis 10 Minuten, hält 1/2 Stunde oder 1 Stunde an, manchmal aber auch mehre Tage, und schliesslich pflegen die beiden ersten Frösche dem Tode zu verfallen.

Wenn der verdächtige Rückstand von den chemischen Manipulationen Strychnin führt, dann beobachtet man bei den beiden ersten Fröschen Zuckungen, die in der auffallendsten Weise einander gleichen. Es stellen sich ganz plötzlich Muskelcontractionen ein: die beiden Hinterpfoten strecken sich auf einmal ganz lang, als würden sie stark ausgezogen, die Vorderpfoten dagegen werden nach vorn geschleudert und ebenfalls verlängert; die Wirbelsäule krümmt sich nach hinten, und bei jeder stärkeren Contraction pflegt das Thier den Rachen zu öffnen. Während diese starke Contraction anhält, ist der Frosch ganz steif und schwimmt nur mit kleinen Oscillationen und mit einem intermittirenden Beben in dem Geschirre. Ein solcher Anfall dauert, je nach der Dose des Giftes und nach dem Ablaufe der seit dem Beginne des Versuchs verstrichenen Zeit, 10 bis 60 Secunden. Jedem Anfalle folgt eine Ruhepause, während welcher das Thier unruhig ist und hastig in dem Geschirre herumschwimmt. Kommt dann ein neuer Anfall, so hält der Frosch an, die Pfoten verlängern sich und strecken sich auf einmal, als wirkte eine Feder auf ihn ein u. s. w. Inzwischen bemerkt man bei jenem Frosche, der kein Gift erhalten hatte, keine Muskelzuckungen; er schwimmt und bewegt sich ganz ruhig im Wasser.

Kann man nur über eine ganz geringe Menge Rückstand verfügen, dann ist es besser, man bringt diesen mittelst einer Säure in die Form einer wässrigen Lösung von etwa 3 bis 4 Cubikcentimetern, und spritzt diese mit einer kleinen Pravaz'schen Spritze in das Unterhautzellgewebe von Fröschen. Die Thiere werden hierauf ebenfalls ganz frei in's Wasser gesetzt.

Es ist weit vortheilhafter, man beobachtet die Frösche, während sie

in einem mit Wasser gefüllten Gefässe schwimmen und sich bewegen, als wenn sie auf ein Brettchen befestigt sind oder unter einem umgestürzten Glase sich befinden. Bringt man sie einfach auf einen Tisch, so springen sie herum und suchen zu entfliehen. Sind sie angebunden oder eingesperrt, dann ist es nicht immer leicht, die unwillkürlichen Zuckungen, die eine Folge der Vergiftung sind, von jenen willkürlichen Contractionen, die auf ein Entfliehen abzielen, zu unterscheiden.

### b) Konnte das verwendete Strychninpräparat, konnte die in Anwendung gekommene Dose desselben den Tod herbeiführen?

Jedes strychninhaltige Präparat besitzt in so hohem Grade giftige Eigenschaften, dass man gar nicht darüber in Zweifel sein kann, dasselbe sei dazu geeignet, den Tod herbeizuführen. Es kann sich somit nur um die angewandte Menge des giftigen Präparates handeln.

Es wird immer eine sehr schwierige Sache bleiben, wenn über die Dose eines verwendeten Giftes ein Urtheil abgegeben werden soll, mag man dabei von den wirklich vorhandenen Vergiftungserscheinungen ausgehen, oder mag man bei dem speciellen Falle die allgemeinen Ergebnisse aus den mit Thieren vorgenommenen Versuchen oder aus den therapeutischen Resultaten zu Grunde legen.

Die Versuche an Thieren liefern in dieser Beziehung nur ganz trügerische Aufschlüsse, und wäre es gefährlich und falsch, wenn man hier ohne Weiteres die Analogie wollte gelten lassen. Der therapeutische Effect des Strychnins liesse sich schon eher verwerthen. Bekanntlich giebt man das Strychnin zu ein Paar Milligrammen, und 4 bis 5 Milligramme konnten nach Andral's Erfahrung bereits ganz auffallende Erscheinungen hervorrufen. Devergie beruft sich zwar auf Fälle aus seiner eigenen Praxis, wo Kranke bis zu 35 Centigramme Strychnin innerhalb 24 Stunden genommen haben sollen, ohne dass eine besondere Wirkung davon eintrat. Darin darf man aber nicht einmal einen Ausnahmsfall finden. Irgend ein unaufgeklärtes Verhältniss, sei dies die besondere Natur der Krankheit, oder die Form, in der das Strychnin gegeben wurde, oder die Beschaffenheit des verabreichten Strychnins, muss hier im Spiele gewesen sein, und wird man diese Fälle nicht als maassgebende erachten dürfen. Einzelne Fälle, wo das Strychnin irrthümlicher Weise in grossen nicht genau zu bestimmenden Dosen genommen wurde, sprechen dafür, dass der Tod eintreten kann, wenn ein nicht krankes Individuum auf einmal, oder doch innerhalb eines ziemlich beschränkten Zeitraums, 3 bis 5 Centigramme Strychnin aufnimmt.

Bei böswilligen Vergiftungen lässt sich nur höchst selten, vielleicht niemals mit einiger Sicherheit ermitteln, in welcher Dose das Gift beigebracht worden ist. Auch nach jener Menge, die aus den Organen extrahirt wurde, dürfte sich dies nur annähernd und in unsicherer Weise feststellen lassen. Die genauer bekannt gewordenen Vergiftungsfälle bieten ebensowenig ausreichende und zuverlässige Anhaltspunkte. Einige Male war das Gift in Solution gebracht worden, und die Opfer hatten hiervon 15 bis 30 Gramme verschluckt; in anderen Fällen hatten 2 bis 3 Centigramme, die in fester Form beigebracht worden waren, einen tödtlichen Erfolg gehabt. Taylor nimmt an, dass Erwachsene durch $2^1/_2$ bis 10 Centigramme erliegen. Bei Nux vomica kommt es auf die Form an, in welcher dieselbe gegeben wird: 15 Centigramme des Extractum nucis vomicae spirituosum konnten bereits den Tod herbeiführen; vom Pulvis

nucis vomicae dagegen war das Minimum, welches den Tod herbeiführte, in einem von Hoffmann (Medicinae rationalis Systema. II, 175) erwähnten Fall 30 Grane, die auf zweimal genommen worden waren.

### c) Wann ist das Gift beigebracht worden?

Der Ansicht Christison's, dass bei dem gegenwärtigen Zustande unseres Wissens der Zeitpunkt, wann das Gift auf einen Menschen zu wirken beginnt, sich nicht genau bestimmen lasse, kann ich mich nicht geradezu anschliessen. Berücksichtigt man die im Vorhergehenden besprochenen Verhältnisse, so wird man, wie ich glaube, aus den Erscheinungen des einzelnen Falles die Antwort auf diese besondere Frage entnehmen können. Wenn auch die individuelle Disposition, das Voll- oder Leersein des Magens, so wie andere bereits erwähnte Umstände, wie etwa die Beimengung bestimmter Substanzen, die Form, in welcher das Gift beigebracht wird, auch wohl die Dose desselben, auf das erste Erscheinen der Vergiftungssymptome einen modificirenden Einfluss ausüben mögen, so darf doch als Regel hingestellt werden, dass von der Einverleibung des Giftes bis zum Ausbruche der Vergiftungserscheinungen 5 bis 20 Minuten, $^3/_4$ Stunden bis 1 Stunde verfliessen. Ein noch späteres Auftreten der ersten Symptome gehört zu den Seltenheiten. Allerdings hat man $^1/_2$ Stunde, $^3/_4$ Stunden, ja eine ganze Stunde darüber hingehen sehen. Es scheint fast, als wenn die stärksten Dosen am spätesten ihre Wirkung äusserten. So hat Dr. Pellarin (Ann. d'hyg. et de méd. lég. 1861. XIV. p. 437) eine Beobachtung, wo bei einem Manne, der $10^1/_2$ Gramme Nux vomica genommen hatte, erst nach 2 Stunden Vergiftungssymptome auftraten, worauf dann aber auch der Tod unter Convulsionen ungemein rasch heran rückte. Auch erzählt Taylor von einem zwölfjährigen Kinde, das eine Pille mit 15 Centigrammen Strychnin verschluckt hatte, deren Wirkung erst nach 3 Stunden begann; allein 10 Minuten später war das Kind auch bereits todt.

Solche Fälle, wo jener Zeitraum der Symptomenlatenz ein noch längerer gewesen sein soll, kennt man nicht genau, oder die Beobachtung derselben hat nicht mit der wünschenswerthen Sorgfalt und Genauigkeit statt gehabt. In dem von Tarchini-Bonfanti mitgetheilten Falle z. B. vermisst man Zuverlässiges über die Dose des verwendeten Giftes und über die Zeit seiner Einverleibung; man muss aber wohl annehmen, dass die ersten Symptome nicht ganz so spät aufgetreten sind, als dort angegeben wird. In dem Palmer'schen Falle hat man die unmittelbar vor dem Tode auftretenden Erscheinungen nicht jenem Gifte zuzuschreiben, das am Abend vorher oder an den vorhergehenden Tagen genommen worden war; der unglückliche Cook hatte in diesem Falle sechs Tage hindurch mit Vergiftungsattentaten zu kämpfen, und als er am Abende, wo er sterben sollte, strychninhaltige Pillen genommen hatte, waren die Wirkungen des Giftes nicht über 20 Minuten ausgeblieben.

### d) Kann eine Strychninvergiftung statt gefunden haben, ohne dass sich Spuren des Giftes auffinden lassen?

Um diese Frage beantworten zu können, wird man nothwendiger

Weise die Bedeutung der für eine Strychninvergiftung sprechenden Zeichen, im Besondern die chemischen Zeichen, in Betrachtung ziehen müssen.

Palmer, der unter den weiter unten mitzutheilenden Umständen verurtheilt wurde, ist ein Beweis dafür, dass möglicher Weise der Thatbestand einer Strychninvergiftung angenommen werden kann, ohne dass jenes Gift wirklich nachgewiesen worden ist; auch dürfte sich ausserdem aus diesem Falle schliessen lassen, dass eine solche Nachweisung entweder sehr schwierig, oder aber nicht unerlässlich ist. Freilich gab aber gerade jener Fall Veranlassung, dass einander widersprechende Ansichten über diesen Punkt ausgesprochen wurden, und darf man die Sache keineswegs auf dem damaligen Standpunkte beruhen lassen. Die einander widersprechenden Behauptungen und Zeugnisse von Männern, gleich hochstehend hinsichtlich des Wissens und des Charakters, dürfen nicht maassgebend sein; solche mehr persönliche Anschauungen müssen durch wissenschaftliche Errungenschaften ersetzt werden, die nicht Gefahr laufen, im Verlaufe der Debatten eines Criminalprozesses vergessen zu werden oder doch einer Abschwächung zu unterliegen

Wenn Taylor in den aus Cook's Leichname entnommenen Organen kein Strychnin fand, so können mancherlei Nebenumstände daran Schuld gewesen sein, wie etwa die Art und Weise, wie jene Organe herausgenommen und aufbewahrt wurden; man ist aber nicht berechtigt, eine principielle Schlussfolgerung daraus zu ziehen. Wenn Christison das aus solchem Munde gewichtige Wort spricht, das Auffinden des Strychnins sei immer schwierig, ja manchmal unmöglich, so stehen ihm die Aussagen nicht minder achtbarer Männer, eines Nunneley, Herapath, Letheby gegenüber, dahin gehend, dass sie dieses Gift stets im Körper jener Individuen vorgefunden haben, denen es, wenn auch nur in sehr geringer Menge, einverleibt worden war. Statt den Gründen einer so sonderbaren Divergenz der Ansichten nachzuspüren, wird es sich wohl eher empfehlen, dass die Bedingungen besprochen werden, unter denen die chemische Untersuchung vollständig und erschöpfend wird, und wenn die Grenzmarken einer derartigen Untersuchung und die erreichbaren Resultate genau festgestellt werden.

Ich will nicht von Neuem auf den comparativen Werth der verschiedenen Verfahrungsweisen zurückkommen, die zur Auffindung des Strychnins in Anwendung gezogen worden sind. Als ausgemacht darf aber gelten, dass wir analytische Verfahren kennen, wodurch Strychnin im concreten Falle, wenn auch nicht ohne alle Ausnahme, nachgewiesen werden kann. Es kommt darauf an, in welchem Zustande das Gift in den verschiedenen Organen enthalten ist, dann aber auch darauf, in welchem Zustande diese Organe sich befinden.

In Betreff des ersten Punktes hat sich bei Gelegenheit des Palmer'schen Prozesses eine Anschauung kund gegeben, die man nicht ohne Weiteres gelten lassen darf, weil darin ein grober Irrthum in Betreff der physiologischen Wirkung des Strychnins zu Tage tritt. Die Redaktion einer Zeitschrift schloss sich, indem sie einen Bericht über den Palmer'schen Fall brachte, den Ansichten Taylor's vollständig an und ging dabei so weit, zu behaupten, das Auffinden des Strychnins sei einzig und allein dadurch möglich, dass die im Darmkanale vorfindlichen Substanzen der chemischen Untersuchung unterzogen würden. Wie das gemeint ist, ersieht man unzweideutig aus der weiteren Ausführung der Redaktion: „Wäre das Strychnin zu 1 bis 2 Decigrammen gegeben worden, ohne dass Erbrechen eintrat, und enthielte der zur Untersuchung gelangende Magen nur wenige Substanzen, dann würde das Gift ziemlich

leicht nachzuweisen sein; man würde es selbst im krystallisirten Zustande vorfinden können und an seinen chemischen Charakteren erkennen. Grössere, aber allerdings noch zu bewältigende Schwierigkeiten würden sich darbieten, falls das Strychnin im Magen mit vielen Speiseresten gemengt erschiene. Wäre der flüssige Mageninhalt durch Erbrechen dergestalt ausgestossen worden, dass man das Organ bei der Section ganz leer fände, dann würde man von der chemischen Untersuchung nur wenig zu erwarten haben. Betrüge die Strychninmenge nicht über 5 Centigramme, dann wäre die Auffindung des Giftes eine sehr schwierige und nur dann zu ermöglichen, wenn es nicht zum Erbrechen gekommen ist und wenn dem Gifte nicht zu viele fremde Substanzen beigemengt sind. Betrüge aber die eingeführte Strychninmenge nicht über 2 Centigramme und wäre dadurch der Tod herbeigeführt worden, dann würde an ein Auffinden des Giftes gar nicht zu denken sein." — Das heisst also mit anderen Worten, das absorbirte Strychnin lässt sich im Innern der Organe nicht nachweisen, und das noch nicht absorbirte wird nur dann aufzufinden sein, wenn es in etwas grösserer Menge vorhanden ist. So hat Taylor die Sache aufgefasst, wenn er dem Strychnin die Fähigkeit zu tödten nur in soweit zuerkennt, als dasselbe im Blute zersetzt und zerstört wird, und wenn er behauptet, die chemische Nachforschung könne es jederzeit nur mit jenem Ueberschusse von Strychnin zu thun haben, der als wirkungslos sich noch innerhalb des Körpers befindet.

Diese Auffassung steht im vollen Widerspruche mit Allem, was wir von der Absorption der organischen wie anorganischen Gifte und von der Wirkungsweise der Gifte wissen, womit sie schon beinahe widerlegt ist. Thatsachen sprechen aber überdies ganz entschieden dagegen. Orfila, Stas und andere Chemiker haben die Alkaloide, namentlich aber das Strychnin, zu wiederholten Malen mit Erfolg in den Organen und im Blute aufgesucht, wohin es auf dem Wege der Absorption gelangt war, und jene angebliche Zersetzung, oder richtiger jene sonderbare Assimilation des Giftes innerhalb des Organismus ist eine reine Chimäre. Die Alkaloide und namentlich das Strychnin gehören nicht zu den sehr wandelbaren oder leicht umsetzbaren Substanzen; der Zerstörung widerstehen sie fast gleich gut, wie manche mineralische Körper. Solche durchaus verwerfliche Theorien erklären nichts; sie dienen höchstens dazu, die eigentlichen Schwierigkeiten einer chemischen Untersuchung zu verdecken oder einer unvollkommenen Untersuchungsmethode ein Mäntelchen umzuhängen. Wir haben es als erwiesene Thatsache anzusehen, dass sich das Strychnin, mag es absorbirt sein oder nicht, im Organismus nachweisen lässt, falls es sich nicht um eine minime Quantität desselben handelt.

Beim Strychnin so gut, wie bei andern Substanzen, kann der chemische Nachweis an der minimen Menge des Giftes scheitern, und es lässt sich kaum zahlenmässig angeben, wo dieser Nachweis wirklich versagen muss. So viel ist aber ausgemacht, dass mit 5 Centigrammen diese äusserste Grenze noch nicht erreicht ist. Letheby in London erklärte, dass mit $^1/_2$ Milligramm diese Grenze noch nicht erreicht sei und Herapath konnte dies nur bestätigen.

Eine höchst wichtige Frage ist es, ob nicht das Strychnin mit der Zeit und in Folge der Fäulniss in organischen Theilen, die der Luft ausgesetzt oder begraben waren, verschwindet oder aber zerstört wird. Stevenson fand das Strychnin in den Organen eines Pferdes, das seit 4 Wochen umgestanden war, nicht minder auch im Körper einer vor 3 Wochen gestorbenen Ente, an denen schon Massen von Maden aussen

wie innen herum wühlten; nach ihm lässt sich nicht mit irgend einiger Sicherheit angeben, wie lange das Strychnin unverändert sich zu erhalten vermag. Nunneley suchte bei Thieren, die sich in einem verschiedenartigen Zersetzungstadium befanden, da der Zeitraum des vorausgegangenen Todes von einigen Stunden bis zu 43 Tagen schwankte, nach Strychnin. In 15 derartigen Versuchen gelang es ihm stets, das Gift aufzufinden, obgleich die seit der längsten Zeit abgestorbenen Thiere sich im Zustande vollständigster Fäulniss befanden. Nach Herapath muss das Strychnin sich auffinden lassen, wenn der Organismus nicht vollständig zersetzt, nämlich noch nicht in Staub umgewandelt ist. Rogers, Professor der Chemie in London, hat auch eigens Versuche darüber angestellt: er vermochte das Strychnin aus ganz zersetztem Blute auszuscheiden, und er fand es noch nach 5 Wochen in faulenden Eingeweiden.

Zu dem nämlichen Resultate gelangte auch Orfila bei folgendem Versuche, der allerdings, wie Stas und Flandin (Traité des poisons. 1853. T. III, p. 252) nachgewiesen haben, kein ganz tadelfreier ist. „Am 11. Mai 1827 wurden in ein Glas mit weiter Oeffnung, das der Luft ausgesetzt und mit Eingeweiden angefüllt war, 30 Centigramme essigsaures Strychnin, in $1^1/_2$ Liter Wasser gelöst, gegossen. Am 8. August verbreitete dies Gemenge einen verpestenden Geruch. Die Flüssigkeit wurde filtrirt und zur Trockne abgedampft, der Rückstand aber in Alkohol aufgenommen und durch thierische Kohle entfärbt. Bei nochmaliger Verdunstung hinterliess die alkoholische Lösung einen gelblichen Rückstand, der sich durch Salpetersäure schön roth färbte und so bitter schmeckte, wie ein Strychninsalz. Ich vermochte also ein Strychninsalz mehre Monate nach der Mengung mit thierischen Substanzen noch nachzuweisen, obgleich das Gemenge auch der Luft ausgesetzt gewesen war."

Ich will nicht noch einmal auf die Strychninreactionen zurück kommen, gebe aber die summarische Uebersicht der symptomatischen, anatomisch-physiologischen und chemischen Charaktere der Strychninvergiftung in folgenden Sätzen: Strychnin ist im Darmkanale sowohl, wie in den verschiedenen Organen, denen es nach erfolgter Absorption zugeführt wurde, nachweisbar, selbst nach mehren Monaten, wenn die organischen Gewebe durch die Fäulniss theilweise zerstört worden sind; — Strychnin verräth sich durch eine Gruppe physikalischer und chemischer Charaktere, die zwar nicht auf vollständige Unwandelbarkeit Anspruch machen können, aber doch in der Regel zuverlässig sind; — das physiologische Experiment ist beim Strychnin von besonderem Werthe, ja es nimmt unbestritten den ersten Rang ein. Denn wenn es nicht gelingt, so viel reines Strychnin darzustellen, dass daran die wesentlichen Charaktere auf unzweideutige Weise zur Anschauung gebracht werden können, so hat man in dem Extracte aus den Leichentheilen ein Material, das zu solchen Versuchen benutzt werden kann, wodurch jedermann überzeugt werden muss. In der That giebt es kein empfindlicheres Reagens für Strychnin, als den Organismus eines lebenden Thieres. Ueberdies gewährt der physiologische Versuch eine Controle der charakteristischen bei Lebzeiten beobachteten Symptome, so wie der bei der Section gefundenen anatomischen Veränderungen, und damit werden die Beweise vervollständigt, welche auf zuverlässige und unwandelbare Weise eine Strychninvergiftung darthun können.

## Beobachtungen und gerichtsärztliche Gutachten über Vergiftung durch Strychnin und durch Nux vomica.

Ungeachtet dieser Abschnitt bereits ungewöhnlich lang geworden ist, muss ich doch noch einige Fälle von Strychninvergiftung anfügen. Ich wähle solche, über welche Begutachtungen und Verhandlungen vor den Geschwornen vorliegen, namentlich die Fälle Grisard und Palmer. Rein klinische Fälle findet man in meiner Abhandlung sowohl wie bei Gallard.

### 1. Böswillige Vergiftung durch Strychnin. (Bericht von A. Tardieu, P. Lorain und Z. Roussin.)

Am 8. Februar 1865 wurde uns vom Untersuchungsrichter in Dieppe der Auftrag ertheilt, alle nöthigen Schritte zu thun, um den Beweis der Vergiftung zu erbringen, die durch Henri Grisard an der Frau Pégard ausgeführt sein könnte. Grisard wurde später von den Assisen der Seine-Inférieure des Verbrechens schuldig befunden. Es stellte sich heraus, dass derselbe sich Strychnin zu verschaffen gewusst hatte, unter dem Vorgeben, er wolle damit Füchse tödten.

Wir wollen der Reihe nach über unsere desfallsigen Untersuchungen berichten, nämlich über die chemische Analyse der dem Leichnam entnommenen Organe, über die bei Lebzeiten beobachteten Symptome, so wie über die in der Leiche gefundenen anatomischen Veränderungen, endlich auch über die Versuche, die wir an Thieren vorgenommen haben.

#### Chemische Analyse der dem Leichname der Frau Pégard entnommenen Organe.

Sämmtliche dem Leichname der Frau Pégard entnommenen Organe und Flüssigkeiten sind in 8 Gläsern oder Flaschen enthalten, die verschlossen und mit einem Siegel versehen sind. Jeder Stöpsel ist mit einer Kittschicht und mit Blase bedeckt. Die Organe liegen, ganz gut erhalten, in einer weingeistigen Flüssigkeit. Beim Eröffnen der Gläser ist nichts von einem fauligen Geruche, nichts von einer Zersetzung zu bemerken.

Zunächst suchten wir nach mineralischen Giften, und zu dem Ende nahmen wir immer die Hälfte von der Lunge, vom Herzen, von der Leber, von der Milz, von der Niere, vom grossen und kleinen Gehirne, von der obern Hälfte des Rückenmarks, und gaben sie mit etwa der Hälfte der sie conservirenden Flüssigkeit in eine grosse Porzellanschale. Die Organe waren natürlich vorher in kleine Stücken zerschnitten worden. Die Porzellanschale kam in's Wasserbad; das Flüssige wurde hier langsam abgedunstet, die Erhitzung aber dann noch bis zur Eintrocknung der festen Theile fortgesetzt. Das Eingetrocknete kam nun mit dem vierten Theile seines Gewichts reiner concentrirter Schwefelsäure in eine tubulirte Retorte, der eine Ansatzröhre mit einem Recipienten angefügt war. Die Retorte wurde in ein Sandbad gebracht und die Destillation so lange fortgesetzt, bis der ganze Inhalt nur noch eine trockne zerreibliche Kohle bildete. Den Apparat liessen wir erkalten und das übergegangene Destillat stellten wir zurück. Die durch die Schwefelsäure verkohlte Masse wurde mit Glasstäben aus der Retorte gebracht, in einem gläsernen Mörser zerrieben, hierauf aber im Wasserbade mit etwas überschüssiger reiner concentrirter Salpetersäure behandelt. Nachdem diese Digerirung ein Paar Stunden angedauert hatte, wurde der schwarze Brei mit einem Liter warmen Wassers verdünnt und dann auf ein Filter von schwedischem Papier gebracht, wo zu wiederholten Malen mit destillirtem Wasser nachgewaschen wurde. Alle Filtrate wurden alsdann zusammen gegossen und im Wasserbade bis zur Syrupsconsistenz abgedampft; der Rückstand wurde noch einmal aufgenommen und filtrirt, dieses Filtrat aber wurde in 2 gleiche Portionen getheilt.

Die erste Portion wurde mit etwas überschüssiger concentrirter Schwefelsäure versetzt und bis zu 140° C. erhitzt, bis jeder salpetrige Geruch verschwunden war. Der Rückstand, mit dem mehrfachen Volumen Wasser verdünnt, kam dann in einen Marsh'schen Apparat, der schon seit mehr denn einer halben Stunde in Thätigkeit gewesen war.

Es zeigte sich kein Metallring in der erhitzten Glasröhre, auch entstanden keine Flecken auf den vorgehaltenen Untertassen.

Die zweite Portion kam in eine mit Glasstöpsel versehene Flasche und wurde darin mit Schwefelwasserstoffgas übersättigt. Nachdem die Flasche 48 Stunden in einer Temperatur von 30° gestanden hatte, war ein gelblicher Niederschlag da, der nach der chemischen Untersuchung nur aus feinzertheiltem Schwefel bestand.

Die durch Schwefelsäureeinwirkung entstandene Kohle, welche durch Säuren und destillirtes Wasser erschöpft worden war, wurde ebenfalls in zwei Portionen getheilt. Die erste Portion wurde mit 1 Liter destillirten Wassers gekocht, dem 16 Gramme reines kohlensaures Kali zugesetzt worden waren, dann aber auf ein Filter gegeben, durch welches die Flüssigkeit ungefärbt ging. Der Rückstand wurde ausgewaschen und auf dem nämlichen Filter mit einem Liter destillirten Wassers behandelt, das mit 25 Grammen reiner Salpetersäure versetzt worden war. Die saure Flüssigkeit wurde im Wasserbade zur Trockne verdampft, dann in destillirtem Wasser aufgenommen und mit überschüssigem reinen Schwefelwasserstoff behandelt. Nach 48 Stunden hatte sich nur eine schwache Ablagerung von Schwefel gebildet. Die zweite Portion der durch die Schwefelsäureeinwirkung entstandenen Kohle wurde 24 Stunden lang mit 500 Grammen Wasser, worin 5 Gramme Weinsäure gelöst waren, digerirt. Jetzt wurde filtrirt und bis fast zur Syrupsconsistenz abgedampft; dieser Rückstand aber kam in einen Marsh'schen Apparat, der schon längere Zeit in Thätigkeit gewesen war. Weder Ringe noch Flecken waren dadurch zu erlangen.

Wir haben uns ausserdem auch noch unmittelbar Gewissheit darüber verschafft, dass die concentrirte Flüssigkeit, welche bei der Verkohlung der Organe durch die Schwefelsäure übergegangen war, keine mineralische Substanz enthält, und namentlich keine Spur von Arsenik.

Durch die voranstehenden Versuche war erwiesen, dass in den Untersuchungsobjecten kein mineralisches Gift enthalten war; wir konnten nun ohne Weiteres daran gehen, dieselben auf die Anwesenheit vegetabilischer Alkaloide zu prüfen.

Der ganze Magen und die Gedärme, nebst den bei der Section im Magen der Frau Pégard gefundenen Flüssigkeiten, kamen in eine grosse Porzellanschale, dazu auch die alkoholische Flüssigkeit, die über jenen Eingeweiden gestanden hatte. Mittelst Pincette und Scheere wurden die festen Gebilde in Stückchen zerschnitten, namentlich wurde das Darmrohr der ganzen Länge nach aufgeschnitten. Alles wurde dann in einen grossen Glaskolben gethan, und es wurde noch ein Liter reiner Alkohol von 95° zugesetzt. Ferner wurde diesem Breie unter fortwährendem Umrühren auch noch eine alkoholische Lösung von Weinsäure so lange zugefügt, bis die Masse entschieden sauer reagirte. Der Kolben wurde nun 24 Stunden lang auf einer Temperatur von 35° C. erhalten und die Masse dabei fleissig umgerüttelt. Dann wurde der ganze Brei aus dem Kolben auf ein mit destillirtem Wasser abgewaschenes Tuch gegossen, um die Flüssigkeit heraus zu drücken. Auf den Rückstand kam dann noch zweimal 95grädiger Alkohol, und zweimal wurde noch ausgedrückt. Alle alkoholischen Flüssigkeiten wurden jetzt zusammen gegossen und auf ein Filter gegeben. Das Filtrirte wurde bei einer nicht über 40° C. hinausgehenden Temperatur verdunstet und hinterliess einen syrupsartigen Rückstand, worin Flocken und Fetttropfen schwammen. Dieser Rückstand wurde mit seinem zweifachen Volumen destillirten Wassers versetzt und auf ein vorher angefeuchtetes Papier zum Filtriren gegossen; das Filter selbst aber wurde gehörig nachgewaschen. Die gesammelten hellen Flüssigkeiten kamen in ein durch einen Glasstöpsel verschliessbares hohes Probirglas, wo dann eine concentrirte Tanninlösung so lange zugesetzt wurde, bis kein Niederschlag mehr entstand; der sich bildende copiöse weissgraue Niederschlag sank rasch zu Boden. Das Glas blieb 24 Stunden ruhig stehen, worauf die überstehende Flüssigkeit mit einem kleinen Glasheber abgenommen wurde; der Niederschlag aber wurde nochmals mit destillirtem Wasser geschüttelt, dem Tannin zugesetzt war, und das überstehende Wasser wurde nochmals davon abgehoben.

Der tanninhaltige Niederschlag wurde ganz feucht in eine Porzellanschale gegeben, mit milchartigem reinen Bleioxydhydrate gemengt, und ein Paar Minuten lang umgerührt, dann aber unter eine Glocke gebracht, in der sich auch Stücken Aetzkalk befanden. Es währte nicht lange, so bildete dieser Niederschlag ein trocknes Pulver; dieses wurde fein zerrieben und mit 80 Cubikcentimetern Alkohol von 85° in einen Glaskolben gebracht. Nach etwa einstündiger Digestion in einer Temperatur von 60° und nachdem sich ein Niederschlag abgesetzt hatte, wurde filtrirt. Der Rückstand wurde nochmals mit Alkohol versetzt, der nach gehöriger Digestion ebenfalls abfiltrirt wurde. Das wurde noch ein

drittes Mal wiederholt, um alles Lösliche vollständig zu entziehen. Die alkoholischen Filtrate wurden zusammen gegossen und bei 40° C. verdunstet. Es blieben 0,30 Gramme Rückstand; dieser war noch stark gefärbt, von Honigconsistenz, reagirte alkalisch und zeichnete sich durch einen salzig-bitteren Geschmack aus.

War in diesem Rückstande ein Gift enthalten, so mochte es vielleicht noch nicht so weit gereinigt sein, dass es durch seine chemischen Reactionen sich bestimmt verrathen hätte. Denn als wir zu dem ersten desfallsigen Versuche etwa 1 Centigramm Rückstand nahmen und auf Strychnin untersuchten, konnten wir keine befriedigenden Reactionen hervorrufen.

Auf diesem Stadium der Untersuchung angekommen entschieden wir uns, um kein Mittel zur Auffindung der Wahrheit unversucht zu lassen, für den Augenblick die chemische Untersuchung ruhen zu lassen und die physiologische Prüfung in Angriff zu nehmen. Wenn die geringe Menge von Material, worüber wir verfügten, uns nöthigte, den Vortheil einer zuverlässigen chemischen Nachweisung zum Opfer zu bringen, so konnte vielleicht das physiologische Experiment einen Erfolg gewähren, wenn bei einem lebenden Thiere die auffälligen charakteristischen Erscheinungen hervorgerufen wurden, die bei Frau Pégard beobachtet worden waren. Dieses physiologische Experiment lieferte uns einen vollständigen unanfechtbaren Aufschluss, und als weiterhin das vorhandene Versuchsmaterial gehörig gereinigt wurde, erhielten wir auch auf chemischem Wege alle Beweise, denen wir entgegen sehen durften.

Den physiologischen Versuch stellten wir in folgender Weise mit zwei gleich grossen Fröschen an.

Dem einen Frosche spritzten wir unter die Haut des Bauches und des Rückens 6 Tropfen einer Flüssigkeit, welche in drei Cubikcentimetern schwach säuerlichen Wassers 5 Centigramme von jenem Rückstande aus den Organen der Frau Pégard enthielt. Die Injection wurde durch drei Einschnitte gemacht und die Ausführung derselben nahm $2^1/_2$ Minuten in Anspruch.

Bei dem andern Frosche wurde ganz die nämliche Operation ausgeführt, nur wurde hier salzsaures Strychnin in Wasser gelöst (1:100) genommen. Von dieser schwachen Solution wurden nur zwei Tropfen eingespritzt; gleichwohl war diese geringe Quantität ausreichend, die charakteristischen Vergiftungserscheinungen hervorzurufen, die bereits nach 8 Minuten begannen. Der Frosch fing an, sich gewaltsam zu strecken und verfiel in eine ausgesprochene tetanische Starre; die Vorderpfoten waren stark contrahirt und an den Thorax angepresst; die Wandungen des Thorax und des Bauches waren der Sitz von Erzitterungen, die so rasch auf einander folgten, dass sie nicht gezählt werden konnten; dann folgte aber wieder eine Abspannung und eine Erschlaffung des ganzen Thieres, die Vorderpfoten desselben ausgenommen. Von Zeit zu Zeit kamen ganz plötzlich tetanische Zuckungen, namentlich der Hinterpfoten. Durch jede Berührung des Thieres wurden solche tetanische Anfälle hervorgerufen. Die spontanen Contractionen traten allmälig immer seltener auf, und nach $^3/_4$ Stunden kamen nur noch 2 bis 3 innerhalb des Zeitraums einer Minute vor. Wir hatten also an diesem Frosche die unverkennbaren Erscheinungen der Strychninvergiftung.

Bei jenem Frosche, dem etwas von der verdächtigen Substanz aus dem Körper der Frau Pégard injicirt worden war, sahen wir nach einer Viertelstunde das Athmen unregelmässig und verlangsamt werden, wie stossweise erfolgen. An den Zehen der Hinterpfoten zeigten sich partielle Zuckungen. Auf einmal streckte sich dann der ganze Frosch und stemmte sich gegen die Wandungen des Gefässes, worin er steckte; die Vorderpfoten waren dabei ebenfalls stark gestreckt. Darauf folgte bald eine Erschlaffung des Körpers; nur die Vorderpfoten verharrten noch im contrahirten Zustande, und am Rumpfe zeigte sich noch Emprosthotonus. Wurde der Frosch nur berührt, dann beugte er sich unter einem rechten Winkel nach vorn, und die Pfoten wurden in stark gestreckter Stellung ganz starr. Ein solcher tetanischer Anfall dauerte 15 Secunden. Nachdem 35 Minuten seit der subcutanen Injection verflossen waren, hielten diese tonischen Contractionen nur noch 8 Secunden an. Jetzt stellten sich auf spontane Weise leichte und rasch aufeinander folgende klonische Zuckungen ein, nämlich ein Erzittern. Nach weiteren 5 Minuten nahm der Emprosthotonus ab, und der Rumpf bekam mehr eine horizontale Richtung. Die Erschlaffung wurde ganz vollständig, die Respiration verlangsamte sich, das Thier machte nicht die geringste Bewegung. Zuckungen erfolgten immer seltener. Es kamen rasch vorübergehende Schluckbewegungen vor. Die Kiefer schlossen fest an einander.

Durch diesen am lebenden Thiere gelieferten Beweis mussten nun unsere weiteren

chemischen Manipulationen bestimmt werden, und gelang es auch, Strychnin aus jenem Rückstande von den Organen der Frau Pégard auszuscheiden.

Wir stellten mehre vergleichende Versuche darüber an, wie der gifthaltige Rückstand von den damit verbundenen fremdartigen Substanzen möglichst vollständig befreit werden könnte, bis wir uns zuletzt für das folgende Verfahren entschieden. Der halbfeste und gefärbte Rückstand wurde mit 10 Cubikcentimetern destillirten Wassers verdünnt, dem drei Tropfen reine Salzsäure zugesetzt worden waren. Die schwach saure Flüssigkeit wurde im Wasserbade einige Augenblicke auf die Temperatur von + 50° gebracht und dann auf ein vorher angefeuchtetes Filter aus schwedischem Papier gegeben; mit 5 Cubikcentimetern Wasser wurde das Filter noch nachgewaschen. Den durchgegangenen Flüssigkeiten wurde gelöstes Jodquecksilberkalium so lange zugesetzt, als noch etwas hierdurch niederfiel. Es bildete sich aber dabei ganz rasch ein weisses feines Präcipitat, das sich innerhalb 24 Stunden von der Flüssigkeit gesondert hatte. Dieser Niederschlag wurde zweimal ausgewaschen, dann im noch feuchten Zustande in eine kleine Porzellanschale gegeben und etwas überschüssig mit schwefelwasserstoffsaurem Ammoniak versetzt, wobei sich ein reichlicher Niederschlag von schwarzem Schwefelquecksilber bildete. Jetzt kam die Porzellanschale in ein Bad von siedendem Wasser und blieb so lange darin, bis der Inhalt ganz ausgetrocknet und der schwefelige Geruch vollständig verschwunden war. Dieser Rückstand wurde einige Augenblicke mit 85grädigem Weingeist gekocht, der dann durch ein Filter abgelassen wurde, und diese Weingeistbehandlung wurde noch mehrmals nach einander wiederholt, bis jener Rückstand erschöpft war. Die vereinigten alkoholischen Filtrate wurden in einer Porzellanschale auf ein Wasserbad gebracht und zur Trockne verdunstet. Dabei blieb wieder ein weisser, krystallinischer, sehr bitter schmeckender Rückstand in der Schale, der in ein Paar Cubikcentimetern angesäuerten Wassers gelöst wurde. Diese Lösung wurde in ein enges mit Glasstöpsel versehenes Glas gegossen; dann wurde eine concentrirte Lösung von kohlensaurem Kali etwas überschüssig zugefügt, weiterhin noch 5 Cubikcentimeter Chloroform, worauf das Ganze kräftig geschüttelt wurde. Nach ein Paar Minuten hatte sich das Chloroform von der überstehenden wässrigen Flüssigkeit geschieden und lag am Boden des kleinen Glases. Mit einer fein ausgezogenen Pipette wurde die wässrige Flüssigkeit abgenommen, in eine neue Porzellanschale gegossen und noch zweimal mit Chloroform behandelt. Nun wurden die verschiedenen Chloroformportionen zusammen gethan und bei gelinder Wärme bis zu vollständiger Trockniss abgedunstet. Es blieb ein krystallinischer, weisser, ausnehmend bitter schmeckender und alkalisch reagirender Niederschlag, der sich sehr leicht in Alkohol löste, in Wasser aber unlöslich war.

Eine kleine Probe dieses trockenen Rückstandes wurde in einem Porzellanschälchen mit einem Tropfen reiner concentrirter Schwefelsäure versetzt, und es erfolgte dadurch keine Farbenveränderung. Sobald aber 1 oder 2 Milligramme Pulver von doppelt chromsaurem Kali hinzu gefügt wurden, entwickelte sich augenblicklich eine sehr gesättigte violette Färbung. Wir wiederholten diesen Versuch noch zweimal mit gleich vollständigem Erfolge.

So gering auch das uns zu Gebote stehende Material war, so haben wir doch noch folgende 3 Reactionen in's Werk setzen können. Ein Splitterchen des krystallinischen Rückstandes wurde in ein Paar Tropfen Wasser gelöst, das mit etwas Salzsäure versetzt war. Diese Lösung kam in ein schmales Gläschen, wohinein durch ein enges Röhrchen eine geringe Menge reines Chlorgas geleitet wurde, und gleich durch die ersten Blasen dieses Gases entstand deutlich eine weisswolkige Trübung. Die salzsaure Lösung des krystallinischen Rückstandes wurde ferner durch Goldchlorid gelb niedergeschlagen. Als ein Splitterchen des krystallinischen Rückstandes in einem Tropfen reiner Salpetersäure aufgenommen wurde, erfolgte keine in die Augen springende Färbung.

Alle genannten Charaktere sprechen auf's Bestimmteste für Strychnin.

Wir sind ausnehmend sparsam mit jenem Producte aus den Organen der Frau Pégard umgegangen, und so sind wir im Stande, unserem Berichte noch folgende 3 Proben beizulegen:

1) In einer kleinen Porzellanschale einen weisslichen Strychninrückstand. Derselbe rührt davon her, dass drei Tropfen einer alkoholischen Solution jenes krystallinischen Rückstandes, der beim Decantiren des Chloroforms blieb, der spontanen Verdunstung überlassen wurden. Mit diesem Strychninrückstande lässt sich die charakteristische Reaction mit Schwefelsäure und doppeltchromsaurem Kali ausführen.

2) In einem Uhrglase sind Strychninkrystalle enthalten, die sich in der Form von Verästelungen und Nadeln darstellen, und davon herrühren, dass eine alkoholische Lösung

des krystallinischen Rückstandes, welcher beim Decantiren des Chloroforms verblieb, ganz langsam spontan verdunstete.

3) In einem kleinen Glasschälchen sind gut ausgebildete weisse, ein Paar Millimeter lange Krystalle von salzsaurem Strychnin enthalten. Diese Krystalle sind dadurch erzeugt worden, dass der übrige krystallinische Rückstand von der Decantirung des Chloroforms in mit Salzsäure versetztem Wasser aufgenommen wurde, welche Lösung dann nebst Aetzkalk unter eine Glocke gebracht und der langsamen Verdunstung überlassen worden ist.

Ein Paar Krystalle von ganz weissem salzsauren Strychnin aus dem letztgenannten Glasschälchen, die also aus dem Körper der Frau Pégard extrahirt worden sind, wurden in einigen Tropfen destillirten Wassers gelöst und mittelst einer Pravaz'schen Spritze einem Frosche in's Zellgewebe eingespritzt. Der Erfolg war genau der nämliche, wie beim ersten Versuche; nur entwickelten sich die tetanischen Contractionen in stärkerem Maasse, weil die verwendete Substanz sich im Zustande grösserer Reinheit befand. So war jeder Zweifel beseitigt: die krystallinische weisse Substanz, welche aus den Organen der Frau Pégard abstammte und durch die chemische Reaction und das sonstige Verhalten als Strychnin sich auswies, bewährte sich bei der Einwirkung auf den thierischen Organismus in gleicher Weise als solches.

### Die bei Lebzeiten der Frau Pégard beobachteten Erscheinungen.

Nachdem das Vorkommen von Strychnin in der Leiche dargethan ist, kommt es darauf an, ob in den bei Frau Pégard aufgetretenen Krankheitserscheinungen ebenfalls die Vergiftung nachzuweisen ist.

Wir halten uns hierbei an folgende Aussagen der Zeugen.

Casimir Pégard: „Meine Frau schrie: Au, meine Fusssohlen! Au, meine Beine! Au, mein Bauch! Sie klagte über Schmerzen hinten in den Schultern, sie klagte aber nicht über den Magen. Sie schrie: ach Gott! der Durst. Sie wurde auf einmal ganz steif und zitterte an allen Gliedern; den Kopf streckte sie steif nach hinten. Die Zähne und Kiefer schlossen so fest aneinander, dass ich ihr keinen Tropfen Thee beibringen konnte. Sie hat sich nicht erbrochen und hat auch nichts unter sich gehen lassen. Sie schrie ganz furchtbar. Gestorben ist sie am 30. December um 9 Uhr Abends."

Der Angeklagte Grisard sagt aus: „Frau Pégard sagte, verlasst mich nicht, ich habe Schmerzen in den Beinen. Sie war steif; sie erbrach sich nicht; sie sagte, sie hätte Schmerzen im Rücken."

Frau Grisard: „Frau Pégard schrie: Au, meine Beine! Au, meine Fusssohlen! Sie zitterte mit den Gliedern, als schlüge sie Castagnetten. Ihre Glieder waren in heftiger Bewegung." Der Untersuchungsrichter stellte an Frau Grisard die Frage: Haben Sie nicht bemerkt, dass aus dem Munde der Frau Pégard, als sie getrunken, Rauch herauskam? Diese Frage wurde von Frau Grisard bejaht.

Herr Bidard: „Ich sah Frau Pégard mit dem Gesichte nach unten auf dem Boden liegen, schreiend: Au, meine Beine! Au, meine Glieder! Grisard hielt ihr den Kopf. Sie wand sich auf dem Boden, verdrehte die Glieder und war ganz steif. Ich sah alsbald, dass die arme Frau nicht betrunken war."

Herr Grenet: „Frau Pégard schrie: Au, meine Beine! Sie führte die Hände zur Brust."

Jungfer Rimbert: „Ich ging zu Frau Pégard; sie lag, mit dem Gesichte nach unten, in der Küche und schrie: Au, meine Beine! Ich sterbe, ich sterbe! Arme und Beine zitterten und gingen, als ob sie Castagnetten schlügen."

Frau Hédoux: „Ich vernahm Geheul und Geschrei aus dem Hause Pégard; ich verliess ganz zitternd meine Wohnung und trat in Pégard's Haus. Unten fand ich den Angeklagten, so wie Herrn Bidard. Ich hörte Frau Pégard schreien: Au, meine Beine; ich möchte meinen Mann sehen, bevor ich sterbe. Dabei suchte sie sich auf dem Boden herum zu wälzen. Grisard hielt ihr die Stirne. Sie erbrach sich nicht. Als sie in's Bett gebracht wurde, bekam sie Zuckungen. Frau Pégard schrie immer: Au, meine Beine! Au, meine Schultern! Au, der Kopf! Au, mein Bauch! Man sah, wie sich der Bauch unter der Bettdecke hob. Sie wurde ganz steif und strampelte im Bette. Sie klagte mir, dass sie einen unstillbaren Durst hätte. Ich versuchte ihr einen Löffel frisches Wasser zu geben, konnte es aber kaum in den Mund bringen, da sie die Zähne krampfhaft schloss.„

Die das Sterbebett der Frau Pégard umstehenden Zeugen haben sich über die Ein-

drücke, die sie dort empfingen, in ganz naiver Weise ausgesprochen, die fern von der wissenschaftlichen Auffassung ist, aber die Wahrheit getreu wieder gibt.

Die Aerzte, welche gleich zu Anfang das gerichtliche Vorschreiten berathend zu unterstützen berufen waren, haben sich auch sogleich dahin ausgesprochen, dass die beobachteten Krankheitserscheinungen ganz so wären, wie bei einer Strychninvergiftung. So hat sich also gleich von Anfang an, ehe noch die chemische Untersuchung ihr Wort gesprochen, der Verdacht dahin gelenkt, dass eine Strychninvergiftung vorliegen könne. Die chemische Untersuchung und das physiologische Experiment haben diesen Verdacht nur bestätigt.

### Die in der Leiche gefundenen Veränderungen.

Nach dem Sectionsprotokolle ist in der Leiche der Frau Pégard keinerlei anatomische Veränderung aufzufinden gewesen. Das ist aber in diesem Falle ein sehr wichtiges Moment, insofern bei Strychninvergiftungen keinerlei specifische Veränderungen angetroffen zu werden pflegen.

### Experimente an Hunden.

Dieser Fall, worüber wir uns gutachtlich zu äussern beauftragt waren, gab uns Veranlassung, auch an Hunden die Strychninvergiftung vorzunehmen. Zwei grosse erwachsene Hunde wurden am gleichen Tage hierzu verwendet.

1. Versuch. — Ein gesunder und kräftiger Jagdhund wurde auf den Rücken gelegt, und mit einer Pravaz'schen Spritze wurden ihm 15 Tropfen einer Solution von salzsaurem Strychnin (1:100) unter die Bauchhaut gespritzt. Der Hund wurde dann wieder frei gelassen. Nach einer Viertelstunde bekam er ein leichtes Zittern der Glieder; er wurde unruhig, zeigte einen wilden Blick, einen stossenden oder schnellenden Gang, und vermochte sich kaum sitzend zu halten. Mit den Hinterbeinen machte der Hund veitstanzähnliche Bewegungen, und das linke Hinterbein wurde ganz steif; doch wankte er noch fort. Neunzehn Minuten nach stattgehabter Injection fiel er ganz steif hin, die Beine gestreckt und aus einander gesperrt, den Rumpf in Opisthotonus, den Körper sonst von raschen und häufigen Zuckungen durchfahren; dabei athmete er hastig. Dieser erste Anfall währte 20 Secunden, dann trat Nachlass ein. Bei jeder Berührung wurde das Thier ganz steif und bekam klonische Zuckungen. Die Pupillen waren sehr erweitert und die Augäpfel standen ganz unbeweglich, während die Augenlider von Zuckungen durchfahren wurden. Jetzt trat eine Erscheinung auf, die an sich zwar unerheblich ist, die aber an Bedeutung gewinnt, wenn man die Aussagen der die sterbende Pégard umstehenden Zeugen damit in Vergleich bringt. Der Hund sperrte nämlich den Rachen auf und daraus kam ein dicker Dampf, der nichts anderes war, als Wasserdunst, der in Folge der niedrigen Temperatur und des stossweisen intermittirenden Athmens sichtbar wurde. Hierin ist ohne Zweifel ganz einfach die Erklärung jener sonderbaren Erscheinung zu suchen, welche einzelnen von jenen Zeugen aufgefallen war, die sich dann dahin aussprachen, sie hätten einen Rauch aus dem Munde der Frau Pégard kommen sehen. Die Herzschläge des Hundes waren ganz unregelmässig. — Alle diese Erscheinungen hielten bis zur 33. Minute nach stattgehabter Injection an. Da trat vollständige Remission ein, so dass sich der Hund erhob und ohne sonderliche Mühe herumging. Er hatte aber Durst, denn er suchte einen Wasserbehälter im Locale auf und soff sich dort satt. Wir gedenken dieses brennenden Durstes ausdrücklich deshalb, weil derselbe bei Frau Pégard ebenfalls vorkam.

Uebrigens dauerte es nicht lange, so stellte sich ein neuer Anfall ein; der Hund fiel wieder um und wurde ganz steif. 1 Stunde 40 Minuten nach Vornahme der Injection verendete derselbe.

2. Versuch. — Dazu diente ein hochgewachsener und lebhafter Wachtelhund; ihm wurde doppelt so viel von dem salzsauren Strychnin eingespritzt. Nach 5 Minuten war der Hund unruhig und aufgeregt; nach 7 Minuten hatte das Gesicht etwas Gespanntes und in den Beinen machten sich leichte Zuckungen bemerklich; in der 9. Minute brach dann ein vollständiger Anfall aus, denn der Hund fiel um, bekam Opisthotonus, wurde steif und fing an zu zucken, zeigte auch sehr erweiterte Pupillen. Zwischendurch stellten sich rasch eintretende schwache Bewegungen ein; der Hund öffnete tactmässig den Rachen und schloss ihn wieder, wobei durch das Zusammenstossen der Zähne ein eigenthümliches Geräusch entstand. Diese zuckenden, rasch eintretenden, manchmal mit einem Geräusche

verbundenen, verschiedenartigen Bewegungen gehören zu den constanten Erscheinungen der Strychninvergiftung. Dieselben fehlten auch bei Frau Pégard nicht, denn nach Aussage der Zeugen geriethen bei ihr die Glieder in eine Bewegung, wie beim Schlagen von Castagnetten.

Dieser zweite Hund erlag nach einer halben Stunde, zur Zeit einer Remission.

### Schlussfolgerungen.

Die chemischen Untersuchungen, die ausgeführten Experimente an Thieren, desgleichen auch die mancherlei Auslassungen, die wir in diesem Berichte hervorgehoben haben, berechtigen uns zur Aufstellung folgender Sätze:

1) Die Krankheitserscheinungen bei Frau Pégard sind ganz die nämlichen, die bei einer Strychninvergiftung beobachtet werden.

2) Die chemische Behandlung der Organe und Flüssigkeiten aus der Leiche von Frau Pégard hat uns eine giftige Substanz auffinden lassen, die bei Thieren, denen sie einverleibt wurde, alle Erscheinungen der Strychninvergiftung hervorrief.

3) Diese giftige Substanz hat bei der chemischen Analyse alle charakteristischen Eigenschaften des Strychnins erkennen lassen.

## 2. Böswillige Vergiftung durch Strychnin. (William Palmer der Mörder von J. Parson Cook.)

Die näheren Umstände bei der Krankheit und beim Tode Cook's, der von Palmer vergiftet wurde, sind leider nicht genau genug bekannt geworden, und es hält schwer, aus der Zeugenvernehmung ein klares Bild vom Beginne der Krankheitserscheinungen und von der eigentlichen Form dieser Krankheitserscheinungen sich zu verschaffen. Ich beginne jedoch mit einer kurzen Zusammenstellung dessen, was dem Tode Cook's vorausgegangen ist, und lasse dann die Sachverständigen reden, die der Section beiwohnten und sich darüber ausgelassen haben, in welchem Zustande die verschiedenen Organe sich befanden.

### Die Vorkommnisse bis zu Cook's Tode.

J. Cook soll zwar nicht sehr stark und kräftig gewesen sein, sich aber im Ganzen einer guten Gesundheit erfreut haben. Er glaubte, seine Lungen seien ergriffen. In London hatte er Dr. Savage wegen zweier Geschwüre im Rachen consultirt, die vielleicht von schadhaften Zähnen herrühren mochten. Im Juni 1855 ging es aber besser und Cook hatte über nichts mehr im Halse zu klagen. Da wurde er in Shrewsbury krank, in der Nacht vom 14. November 1855, nachdem er auf einen Zug ein Glas Wein geleert hatte, der ganz scharf schmeckte und ihn, nach seinem eigenen Ausdrucke, im Rachen brannte. Er fühlte sich davon recht unwohl und bekam Erbrechen, doch hinderte ihn dies nicht, am folgenden Tage nach Rugeley zu reisen. Hier fühlte er sich auch noch unwohl, doch konnte er am Abende ausgehen. Von da an bis zum 20. November, also 5 Tage lang, empfing Cook mehrmals aus Palmer's Händen Mixturen und Pillen, die beruhigend wirken sollten; das Erbrechen und der leidende Zustand dauerten aber fort und waren nur zwischendurch von Ruhepausen unterbrochen, während deren Cook aufstehen und etwas geniessen konnte.

Am Morgen des 20. November fand ein Freund von Cook, dem die Heilkunde nicht ganz fremd ist, nämlich Dr. Jones, dass der Puls normal und die Zunge ohne Beleg war, obwohl sich in der Nacht zum ersten Male ein Anfall von Zuckungen mit Erstickungsnoth eingestellt hatte, und zwar nach vorausgegangenem Erbrechen. Abends 11 Uhr liess er sich endlich wieder überreden, von jenen Pillen zu nehmen, die ihm Palmer gebracht hatte, und gleich darauf stellte sich wiederum Erbrechen ein, wodurch er sich sehr angegriffen fühlte. Er schlief dann allerdings bald ein. Aber bereits nach 20 Minuten erwachte er wieder, war sehr aufgeregt, fühlte sich in hohem Grade unwohl und bat, man sollte ihm den Nacken reiben. Hierbei überzeugte sich dann der Freund, dass eine Spannung und Starre der Muskeln bestand.

Palmer gab ihm jetzt von Neuem zwei Pillen. Bald nach deren Verschlucken streckte Cook den Kopf nach hinten und bekam heftige Zuckungen; er behauptete, er müsse ersticken, und alle Muskeln seines Körpers fingen an zu erzittern. Dr. Jones wollte ihn aufrichten; es gelang ihm aber nicht, weil die Gliedmaassen ganz steif waren.

Cook war bei vollem Bewusstsein. Alsbald stellten sich furchtbare Convulsionen ein und es war manchmal, als sollte er aus dem Bette geworfen werden. Nach und nach wurde der Körper ganz steif und es stellte sich Erstickungsnoth ein: Cook versuchte den Athem einzuziehen und konnte nicht; die Augen traten ihm vor; er konnte kaum sprechen, stiess aber zwei oder drei Male einen Schrei aus; die Herzschläge wurden schwächer. Er verlangte wieder auf die rechte Seite gelegt zu werden. Zehn Minuten später verschied er unter einem kurzen und schmerzhaften Todeskampfe, sechs Tage nach dem Erscheinen der ersten Krankheitszufälle und nicht ganz zwei Stunden nach dem Verschlucken der letzten Pillen.

Alle Muskeln waren beim Eintritte des Todes steif und gespannt; die Hände standen aus einander und waren zusammengeballt. Der Kopf war nach hinten gestreckt. Hätte man den Körper auf eine ebene Fläche gelegt, so würde er mit dem Kopfe und mit den Fersen sich gestützt haben.

Die Zeugenaussagen gegen den Angeklagten sowohl wie für denselben.

1. James Thomas Harland, Arzt in Stafford. — Am 26. November, 10 Uhr Morgens, kam ich von Stafford nach Rugeley; ich ging zum Chirurgen Bamfort. Unterwegs begegnete mir Palmer und redete mich mit den Worten an: „Es ist mir lieb, dass Sie zur Section gekommen sind; es hätte sonst jemand kommen können, den ich nicht gekannt hätte.“ Ich sagte: „Was ist es denn für ein Fall? Ich hörte, es sei Verdacht einer Vergiftung da.“ Er darauf: „Das glaube ich nicht. Er hatte am Montage und am Dienstage epileptische Anfälle, und Sie werden im Kopfe und im Herzen die Residuen eines alten Leidens finden.“ Devonshire machte die Section und Newton half dabei. Bamfort, Palmer, ich selbst und noch mehre andere Personen befanden sich in dem Sectionszimmer. Ich stand neben Devonshire. Der Leichnam war ganz steif, in einem weit höheren Grade, als es bei Leichen 5 bis 6 Tage nach dem Tode vorzukommen pflegt. Die Muskeln waren stark entwickelt, womit ich soviel gesagt haben will, dass dieselben stark zusammengezogen waren und sich hervorhoben. Ich untersuchte die Hände; sie waren steif und zusammengeballt. Die Unterleibsorgane wurden zunächst untersucht. (Der Zeuge verliest nun eine protokollarische Niederschrift, der zu Folge die verschiedenen inneren Organe sich in einem ganz normalen Zustande befanden.)

Die Unterleibsorgane befanden sich also im normalen Zustande. Sie wurden herausgenommen. Die Leber erwies sich bei der Untersuchung auch ganz gesund. Die Lungen waren gleichfalls gesund; nur zeigte sich darin eine hypostatische Blutanhäufung, die wahrscheinlich als Leichenphänomen zu betrachten war. Das Gehirn verhielt sich ganz normal; es war weder Blut noch Serum in der Schädelhöhle ausgetreten. Das Herz war ganz contrahirt und blutleer, und das rührte nicht von einem pathologischen Zustande, sondern von einer krampfhaften Zusammenziehung her. Im Magengrunde zeigten sich zahlreiche gelbweisse kleine Flecken, so gross wie Senfsamen. Zu dem Todeseintritte können dieselben in keiner Beziehung gestanden haben; ich bezweifele, dass sie eine Störung der Gesundheit bedingt haben und halte sie für nichts anderes, als für Schleimbälge. Die Nieren waren sehr blutreich, sahen aber sonst nicht krank aus. Das Blut war flüssig, was zu den ungewöhnlichen Befunden zählt. Das obere Ende des Rückenmarks schien sich ganz normal zu verhalten; der untere Theil desselben wurde nicht untersucht. Deshalb musste im Januar die Leiche wieder ausgegraben werden, um die Untersuchung des Rückenmarks zu vervollständigen. Das Resultat aber war, dass am Rückenmarke und an dessen Häuten nichts aufzufinden war, woraus sich der Todeseintritt hätte erklären lassen. Das Rückenmark hatte ein ganz normales und gesundes Aussehn, wenn man die seit Cook's Tode verflossene Zeit in Rechnung brachte.

Der Zeuge giebt ferner an, dass bei der ersten Untersuchung der Leiche der Magen und die Gedärme herausgenommen und in eine Schüssel entleert wurden; Devonshire und Newton legten sie da hinein. Er bemerkt auch noch, dass Palmer den Newton ganz täppisch gegen Devonshire stiess, wobei dieser einen Theil des Mageninhalts verschüttete. Meinend, dass sie Spass mit einander machten, rief ihnen der Zeuge zu: „Lasst doch das sein!“

Im Magen waren etwa 3 Unzen einer bräunlichen Flüssigkeit enthalten. An den Gedärmen, die stark zusammengezogen erschienen, war nichts Besonderes zu bemerken. Die Eingeweide mitsammt dem Inhalte wurden in die Schale gethan; darüber kam doppeltes Pergament, das ich zuband und versiegelte. Die Schüssel stellte ich dann auf den Tisch neben die Leiche. Von dem Inhalte der Schüssel konnte nichts herauskommen. Als ich die Schüssel aus der Stube forttrug, fragte mich der Angeklagte, was ich damit

machen wollte. Die zugebundene und versiegelte Schüssel liess ich im Vorplatze bei Herrn Frère. Da ich späterhin wahrnahm, dass der Deckel Risse hatte, so durchschnitt ich die Zubindeschnur und gab dem Pergamente eine andere Lage, dass die Risse desselben nicht mehr oben waren; dann aber versiegelte ich wieder.

Der Zeuge beantwortet eine an ihn gerichtete Frage dahin, dass sich an der Zungenwurzel zerstreute Follikel gefunden hätten; das waren aber keine Pusteln, sondern obsolete Schleimfollikel. Die Lungen des Secirten, erklärt er weiter, kann ich nicht als krank bezeichnen, wenngleich sie sich nicht im ganz normalen Zustande befanden, sie waren mit Blut erfüllt und das Herz war leer. Eine Erweichung des Rückenmarks war nicht vorhanden. Auch hätte eine Rückenmarkserweichung nicht Tetanus hervorrufen können, sondern eine Paralyse.

Es fand sich nirgends die Spur einer Verletzung oder einer Wunde, wodurch der Tetanus hätte hervorgerufen werden können. Auch im Gehirne fand sich keinerlei Krankheit. Eine Verletzung des Rückenmarks liess sich ebensowenig auffinden. Zudem kenne ich kein Rückenmarksleiden, von dem Tetanus ausgehen könnte.

2. Charles Devonshire, Student der Medicin an der Londoner Universität und Assistent des Dr. Monckton. — Ich verrichtete die erste Section des Cook'schen Leichnams im letztverflossenen November. Der Körper war bleich und steif; die Hände waren zusammengeballt, der Mund stand schief. Ich öffnete den Unterleib und fand die Leber ganz gesund. Das Herz schien ebenfalls gesund zu sein; es war aber ganz leer. Die Lungen enthielten viel dunkles flüssiges Blut. Das Blut war ganz flüssig. Das Gehirn zeigte von einem Ende bis zum andern ein gesundes Aussehn. Ich untersuchte das verlängerte Mark und den Anfangstheil des Rückenmarks: dieselben waren ganz gesund. Ich nahm den Magen heraus und öffnete ihn mit einer Scheere; den Inhalt desselben brachte ich in ein Glas.

Ich nahm die Leber, die Nieren, die Milz und eine Quantität Blut heraus, that sie in ein irdenes Geschirr, deckte graues Papier und Pergament darüber und versiegelte.

Während der Section sagte mir Palmer, wir würden Spuren einer syphilitischen Affection bei dem Verstorbenen finden. Ich untersuchte deshalb die Theile ganz sorgfältig, konnte aber nichts wahrnehmen. Im Rachen waren die Papillen etwas vergrössert, sonst aber hatten sie ihr natürliches Aussehn. Die eine Mandel war geschrumpft.

Man nimmt an, dass tetanische Zuckungen von Verletzungen des Rückenmarks ausgehen, sowie von Krankheiten dieses Organes. Man braucht derartige Verletzungen nicht allemal bei der Section zu finden. Hat man die Leiche einer Person zu untersuchen, die an Tetanus gestorben sein soll, so muss vor Allem aus das Rückenmark zur Untersuchung kommen. In dem vorliegenden Falle wurde zuerst nur ein $^1/_2$ Zoll langes Stück, das nach Eröffnung des Schädels mit herausgenommen wurde, der Untersuchung unterzogen.

3. Dr. Monckton. — Ich bin Arzt und prakticire in Rugeley. Am 28. Januar habe ich das Rückenmark des verstorbenen J. B. Cook zu untersuchen gehabt. Die Muskeln des Stammes fand ich im Zustande einer Erschlaffung, die ich der Zersetzung des Körpers zuschreiben musste. Durch die jetzt vorhandene Erschlaffung wird es aber nicht ausgeschlossen, dass sich diese Muskeln im Augenblicke des Todes in einem ganz starren oder steifen Zustande befunden haben. Die Muskeln an den Armen und Beinen waren noch starr, aber in keinem stärkeren Grade, als man es sonst in Leichen zu finden pflegt.

Die Finger waren zum Theil in gebeugter Stellung. Die Füsse standen nach einwärts und waren stärker, als gewöhnlich, gestreckt. Das Rückenmark habe ich auf's Genaueste untersucht. Wäre dasselbe vor dem Tode Sitz einer Krankheit gewesen, so hätte ich das ohne Mühe auffinden müssen. Ich fand keine Krankheit des Rückenmarks. An der Oberfläche desselben beobachtete ich Körnchen, über deren Entstehen sich schwer etwas angeben lässt. Man findet aber dergleichen nicht selten bei etwas älteren Personen. Ich habe niemals beobachtet, dass sie zu einem plötzlichen Tode Veranlassung gaben. Ich schliesse mich ganz an die von Dr. Harland gegebene Zeugenaussage an.

4. Sir Benjamin Brodie. — Ich war mehre Jahre der älteste Chirurg des Georgshospitales in London und dort habe ich reiche Erfahrungen eingesammelt. Während meiner Praxis habe ich Viele an Tetanus sterben sehen. Ein idiopathischer Tetanus kommt nach meiner Erfahrung nur selten in England vor; die gewöhnlichste Form, der man in unserem Klima begegnet, ist der Tetanus traumaticus. Ich habe vernommen, unter welchen Erscheinungen Cook's Tod eingetreten ist: durch die Contraction aller Muskeln hatte der Fall zwar viel Aehnlichkeit mit einem Tetanus trau-

maticus, aber nach dem ganzen Verlaufe war die Krankheit eine ganz andere. Ich vernahm eine genaue Beschreibung des Anfalls, der sich bei Cook in der Montagsnacht einstellte; derselbe hatte am Dienstage ganz nachgelassen, kehrte aber dann in der nächstfolgenden Nacht wieder. Die Erscheinungen des Tetanus traumaticus entwickeln sich, soviel mir bekannt, immer ganz allmälig, und die Spannung und Steifheit des Unterkiefers ist, soviel ich weiss, stets das erste Symptom. Die Contraction der Rückenmuskeln kommt immer erst später, ja viel später. Die Muskeln der Gliedmaassen sind auffallend weniger afficirt, als die Muskeln des Nackens und des Stammes, die Fälle ausgenommen, wo eine Gliedmaasse Sitz einer Verwundung war und wo das erste Symptom in einer krampfhaften Contraction der Muskeln dieser Gliedmaasse bestand. In einem Falle von gewöhnlichem Tetanus, den ich aber nicht selbst beobachtet habe, zeigten sich jene Contractionen zu allererst in den Muskeln der Hand. Der Ablauf eines gewöhnlichen Tetanus ist selten kürzer, als 2 oder 3 Tage; oftmals hat er einen weit längeren Verlauf. Mir ist nur ein einziger Fall bekannt, wo die Krankheit innerhalb des kurzen Zeitraums von 12 Stunden vollständig abgelaufen sein soll; wahrscheinlicher Weise waren aber in diesem Falle die ersten Symptome übersehen worden. Ich habe ferner niemals beobachtet, dass die Symptome des gewöhnlichen Tetanus nur ein Paar Minuten andauerten und dann nachliessen, um nach 24 Stunden wieder zu kommen. Das scheinen mir die wesentlichen Punkte zu sein, worin sich die Symptomatologie des gewöhnlichen Tetanus von jenen Krankheitserscheinungen, die in dem jetzt vorliegenden Falle beobachtet worden sind, unterscheidet.

Ich habe bisher noch keine tetanischen Zuckungen beobachtet, die in den Muskeln des animalischen Lebens durch Strychnineinwirkung hervorgerufen worden waren. Ich kann nicht annehmen, dass Cook's Tod durch das, was man gewöhnlich Tetanus nennt, hervorgerufen worden ist, weder durch einen idiopathischen, noch durch einen traumatischen Tetanus. Noch niemals sah ich, dass Tetanus durch ein Halsleiden oder durch einen Schanker oder durch eine andere syphilitische Krankheitsform hervorgerufen wurde. Die Krankheitssymptome in dem vorliegenden Falle lassen sich auch nicht auf eine Apoplexie oder auf eine Epilepsie zurückführen. Ich werde mich wohl noch richtiger ausdrücken, wenn ich sage, dass die hier erwähnten Symptome mit keiner der Krankheiten, die in meine Beobachtung gefallen sind, zusammen passen; damit meine ich aber nicht etwa einzelne Symptome, sondern das gesammte Krankheitsbild.

Ich erinnere mich dunkel eines Falles bei einem anderen Arzte im Georgshospitale, der ein idiopathischer Tetanus sein sollte. Es war ein ganz unbedeutender Fall, dessen Einzelnheiten mir nicht mehr gegenwärtig sind; ich konnte keinen eigentlichen Tetanus darin finden.

Vom syphilitischen Gifte habe ich niemals tetanische Zuckungen entstehen sehen, ausgenommen solche Fälle, wo die Schädelknochen ergriffen waren.

5. Thomas Blizard Curling, Chirurg in London. — Dieser Zeuge, dem die Wissenschaft schätzbare Untersuchungen über den Tetanus zu verdanken hat, erklärt, er glaube nicht, dass bei einem von Tetanus befallenen Menschen eine Remission von 24 Stunden vorkommen könne, der dann am folgenden Tage ein neuer Ausbruch des Tetanus folgt.

Die Symptome, wie sie von Jones dargestellt worden sind, scheinen ihm auch nicht die geringste Aehnlichkeit mit einem traumatischen Tetanus zu haben, dergleichen er selbst beobachtet hat. Er hebt in dieser Beziehung den plötzlichen Ausbruch der Krankheit hervor; denn bei einem Tetanus treten zunächst nur mässige Symptome auf, deren Heftigkeit aber mit dem Fortschreiten der Krankheit sich immer mehr steigert. Die Symptome, wie sie der Zeuge Mills beschrieben hat, waren keine Tetanussymptome. Der Zeuge macht bei Beantwortung der ersten an ihn gerichteten Frage einen scharfen Unterschied zwischen Tetanus und einfachem Spasmus. Er erkennt in dem vorliegenden Falle so wenig einen idiopathischen als einen traumatischen Tetanus. Er erklärt nochmals, dass einzelne Gifte den Tetanus hervorrufen können, und nennt namentlich die Nux vomica als ein solches Gift; er bemerkt aber auch zugleich, dass er noch nie einen Menschen oder ein Thier an Strychnin verenden sah.

Eine Reizung des Rückenmarks selbst oder seiner Nerven kann Tetanus hervorrufen. Der Zeuge stimmt darin mit Webster überein, dass die Krankheit unter 5 Fällen viermal mit Trismus anfängt. Im Ganzen erklärt er sich einverstanden mit Watson, der die verhältnissmässig häufigste Ursache des Tetanus in Schusswunden findet. Ein rein idiopathischer Tetanus ist dem Zeugen niemals vorgekommen. Tetanus und epileptische Zuckungen unterscheiden sich ganz wesentlich von einander: der Tetanus gehört

zu den nichtnachlassenden Krankheiten, die epileptischen Anfälle dagegen treten mehr zufällig und vorübergehend ein und dabei geht das Bewusstsein verloren.

Curling gelangt zuletzt zu dem Schlusse, dass Cook nicht einem eigentlichen Tetanus erlegen sei, weder einem idiopathischen, noch einem traumatischen.

6. Dr. Tood, Spitalarzt. — Derselbe unterscheidet in gleicher Weise, wie der vorhergehende Zeuge, zwischen idiopathischem und traumatischem Tetanus. Man habe Tetanus und tetanische Zuckungen bestimmt von einander zu unterscheiden: der erstere sei eine wirkliche Krankheit, die letzteren dagegen hätten nur Aehnlichkeit mit dieser Krankheit. Beim Tetanus kann eine Remission in den Krankheitserscheinungen auftreten, es kommt aber nicht zu entschiedenen Intermissionen.

Der Zeuge unterscheidet auch ganz scharf Tetanus und Epilepsie. In Betreff der Dauer des Tetanus erwähnt Tood, welche Verschiedenheiten erfahrungsgemäss dargethan sind. Ihm selbst sei zwar ein Fall vorgekommen, wo die Krankheit in kürzerer Zeit, als im Cook'schen Falle, nämlich in 4 Tagen, tödtlich ablief; er zähle denselben aber durchaus zu den Ausnahmen. Durch Apoplexie werden niemals tetanische Zuckungen hervorgerufen. Alles über Cook's Tod und über die Sectionsergebnisse Vorgebrachte führt Tood zu der Ansicht, dass hier weder von Apoplexie noch von Epilepsie die Rede sein könne.

7. Dr. Bamfort. — Am persönlichen Erscheinen verhindert, hatte derselbe folgende schriftliche Eingabe gemacht.

„Ich wurde zu Cook gerufen, und zwar auf Palmer's Verlangen. Ich sah ihn zuerst Samstags, den 17. November, gegen 3 Uhr, wo er sich heftig erbrach. Der Magen befand sich in einem so gereizten Zustande, dass auch nicht ein Löffel Milch darin blieb. Die Haut war gelind feucht; der Kranke hatte volles Bewusstsein. Ich verschrieb eine Arznei und Palmer ging mit zu mir, um die Zubereitung derselben abzuwarten; er nahm dann die Arznei, die gegen das Erbrechen wirken sollte, mit sich. Zwischen 7 und 8 Uhr Abends forderte mich Palmer wiederum auf, nach Cook zu sehen. Das Erbrechen hielt noch immer an, so dass er Alles, was er nahm, wiederum von sich gab. Ich bereitete zwei Pillen mit einem leichten Opiate, die Palmer bei mir abholte. Ich ging nicht mit, ich weiss daher auch nicht, was aus den Pillen geworden ist. Am Sonntag früh kam Palmer zu mir und forderte mich auf, ihn zu begleiten. Cook hatte noch immer Beängstigungen, und es blieb nichts im Magen. Ich blieb ungefähr 10 Minuten bei ihm.

Das Erbrochene war hell wie Wasser, nur vom verschluckten Kaffe etwas bräunlich. Bevor ich am Sonnabend zu Cook gekommen war, hatte Palmer ein Paar Pillen verschrieben, wornach mehrmals Abführung eingetreten war.

Zwischen 6 und 7 Uhr Abends besuchte ich den Kranken nochmals mit Palmer; das Erbrechen hatte immer noch nicht nachgelassen.

Montag Morgens zwischen 8 und 9 Uhr ging ich nochmals zu Cook, und änderte seine Arznei; ich schickte ihm eine Mixtur, die ihn von den Beängstigungen befreite und ihm Ruhe verschaffte.

Dann sah ich den Kranken erst in der Nacht zum Donnerstag wieder, wo Palmer mich rufen liess. Ich fand ihn ganz verändert: er war reizbar und aufgeregt, sein Puls war hart und machte 80 bis 90 Schläge; er erklärte, er wolle weder von den Pillen noch von der Arznei nehmen. Als wir das Zimmer verlassen hatten, redete mir Palmer zu, ich sollte ihm wieder zwei solche Pillen machen, wie Abends vorher, was ich auch that; diese Pillen übergab ich wiederum Palmer. Dieser wünschte auch, dass ich die Recepte aufschreiben sollte. Die Brausemixtur enthielt 20 Grane kohlensaures Kali, 2 Drachmen Tinct. Cardamomi, 2 Drachmen Syr. simplex, nebst 15 Granen Acidum tartaricum. Von mir hat Cook auch nicht einen Gran Antimon bekommen. Ich habe die Arzneien, die Palmer mitnahm, nicht wieder zu sehen bekommen. Cook hat sich nicht darüber geäussert, ob er die ihm verordneten Pillen genommen hat, aber er sprach in der Sonntags- und Montagsnacht den Wunsch aus, die Pillen zu bekommen. Seine Haut war feucht und er hatte noch kein Fieber. Als ich den Kranken am Montag Morgens besuchte, sagte er mir nichts davon, dass es ihm in der vorhergehenden Nacht schlecht gewesen war; ich hörte aber von Palmer, dass er krank gewesen sei. Ich dachte mir, der Tod sei in Folge einer Gehirncongestion eingetreten; die vorgenommene Section hat mich in dieser Ansicht noch nicht irre machen können.

Ich habe auch andere Kranke für Palmer behandelt. Ich besuchte Frau Palmer einige Tage vor ihrem Hinscheiden, desgleichen 2 Kinder, nicht minder auch einen Herrn aus London, der bei Palmer zum Besuche war und ein Paar Stunden darauf, nachdem ich gerufen worden war, bereits starb. Alle diese Kranken sind gestorben.

Palmer sprach mich am folgenden Sonntage Morgens darauf an, ich sollte einen Todtenschein für Cook ausstellen. Das schlug ich mit den Worten ab: Es ist Ihr Patient gewesen. Seiner Antwort erinnere ich mich nicht mehr; er wollte aber, ich sollte den Todtenschein mit unterzeichnen, was ich auch that. Wir redeten damals nicht weiter über den Todesfall; ich sprach nur meine Ansicht aus und Palmer sagte, dass er mir beistimme. Von einer Apoplexie habe ich niemals Steifheit der Glieder entstehen sehen. Ein betäubter schläfriger Zustand pflegt der Apoplexie voraus zu gehen. Die Beängstigungen an den beiden ersten Tagen glaubte ich einer Magenstörung zuschreiben zu müssen. Cook hat niemals für sich nach mir geschickt."

8. Dr. Henry Corbett in Glasgow. — Ich war im September 1845 Assistent in der Anstalt in Glasgow, und erinnere mich aus dieser Zeit einer Kranken, Namens Agnes Sennett, die am 27. September 1845 daselbst starb. Ich war überzeugt, dass sie Strychninpillen genommen hatte, die für eine andere Kranke in jenem Saale angefertigt worden waren, und sie starb auch unter den Erscheinungen der Strychninvergiftung. Die Pillen waren für eine Paralytische verschrieben worden. Die Sennett, wegen einer Affection des behaarten Kopfes aufgenommen, befand sich Tags vorher noch ganz wohl. Ich sah sie, nachdem sie das Gift eingenommen hatte, sie lag im Bette und zeigte folgende Erscheinungen: der Mund stark eingezogen; das Gesicht aufgetrieben und roth; die Pupillen erweitert; der Kopf nach hinten gestreckt; die Wirbelsäule gekrümmt, und die Muskeln steif und hart, wie ein Stück Holz; die Arme gestreckt und die Hände eingeschlagen. Heftige Paroxysmen kehrten schon nach Verlauf von ein Paar Secunden wieder. Der Tod stellte sich etwa $^5/_4$ Stunden nach dem Verschlucken der Pillen ein. Als ich gerufen wurde, hielten die Anfälle nicht mehr so lange an, sie wurden aber immer schwerer. Nach dem Recepte musste jede Pille $^1/_4$ Gran Strychnin enthalten, und die Person hatte 3 solche Pillen genommen. Die Paralytische sollte Abends 1 Pille nehmen, oder Abends 1 und Morgens 1, das weiss ich nicht mehr genau.

Der Mund war anhaltend eingezogen, aber doch zwischendurch in stärkerem Maasse; nach dem Tode meine ich das nicht mehr so genau gesehen zu haben. Die Hände waren fest geschlossen; nach dem Tode standen sie in halber Beugung. Sie starb $1^1/_4$ Stunde nach dem Verschlucken der Pillen; die ersten Symptome waren etwa 20 Minuten nach jenem Verschlucken aufgetreten. Ich suchte mittelst einer Feder Erbrechen herbeizuführen, kam aber nicht zum Ziele. Sie erbrach sich blos wenig, nachdem ich ihr Brechweinstein beigebracht hatte.

Man hörte starkes Zähneknirschen; die Kranke konnte aber den Mund öffnen und schlucken. Es bestand kein Trismus, wie beim gewöhnlichen Tetanus.

Ich kann mich nicht mehr entsinnen, ob dadurch Anfälle hervorgerufen wurden, wenn man die Kranke berührte.

9. Dr. Watson, Chirurg der Krankenanstalt in Glasgow. — Ich erinnere mich ganz gut des Falles mit Agnes Sennett. Ich wurde gerufen, als die Zufälle bereits eine Viertelstunde anhielten. Die Kranke hatte heftige Convulsionen; ihre Arme waren verdreht und steif. Die Muskeln des übrigen Körpers waren auch ganz steif. Das Athmen stand still, weil sich die Muskeln in tetanischer Starre befanden. Dieser Paroxysmus hörte zwar auf, aber nach einer kurzen Pause kam ein neuer Anfall. Sie starb vielleicht $^1/_2$ Stunde nachher. Sie schien volles Bewusstsein zu haben. Ich erinnere mich nicht mehr, wie ihre Hände waren. Die Section wurde gemacht. Das Herz war erweitert und starr, die Herzhöhlen waren leer. Mein Bruder hat den Fall beschrieben. Das Rückenmark war vollkommen gesund.

10. Mary Kelly. — Im J. 1845 befand ich mich als Kranke in der Anstalt zu Glasgow. Eine Paralytische lag in dem nämlichen Krankenzimmer und dieser leistete ich Beistand. Ferner war darin eine Kranke, welche die Französin oder Sennett genannt wurde; sie hatte ein Kopfleiden. Ich stand gegen Abend am Bette der Paralytischen, um ihr ein auf die Haut verordnetes Mittel zu appliciren. Daneben waren ihre Pillen. Sie nahm 1 Pille und verschluckte sie vorschriftsmässig, dann gab sie die Schachtel jener Kranken mit dem Kopfleiden. Diese schluckte zwei von jenen Pillen und setzte sich hierauf beim Feuer nieder. Etwa 3 Viertelstunden darauf brachen die ersten Erscheinungen aus. Sie fiel in gestreckter Stellung auf den Rücken und ich rief die Wärterin. Wir brachten sie ins Bett und schickten nach dem Assistenten. Die Kleider mussten ihr aufgeschnitten werden, da sich die Glieder nicht bewegen liessen; sie war so starr, wie eine Eisenstange. Ich war dabei, als sie starb. Sie hat nicht wieder gesprochen, nachdem sie einmal umgefallen war.

11. Carolina Hickson. — Im October 1855 war ich als Krankenwärterin bei einer Tochter von Sarjantson Smyth. Die Familie wohnte damals etwa $^3/_4$ Stunden

von Romsey. Am 20. October wurde Madame Smyth unwohl. Man wendete sich an den Droguisten Jones in Romsey, dem ein Recept für Madame Smyth zugeschickt wurde. Die Arznei, eine Mixtur in einem Glase, wurde Nachmittags gebracht. Die Frau nahm davon am andern Morgen, um 7 Uhr 5—10 Minuten, etwa ein halbes Glas voll. Ich verliess das Zimmer, als ich ihr die Arznei gegeben hatte. Fünf bis zehn Minuten später klingelte sie mir ganz heftig: sie hatte das Bett verlassen, und hielt sich, blos im Nachtanzuge, an einem Stuhle fest. Ich glaubte, sie wollte in Ohnmacht fallen. Ich dachte mir, Madame Smyth sei von Krämpfen befallen. Ich ging hinaus, um jemand zum Chirurgen Taylor zu schicken, dann ging ich wieder ins Zimmer. Es waren auch noch andere Dienstboten da, die Beistand leisteten. Frau Smyth lag auf dem Boden, die Zähne zusammen pressend und schreiend, man solle ihr die Arme und Beine gestreckt halten, was ich auch that. Sie schrie aber noch immer und hatte einen schrecklichen Todeskampf.

Sie verlangte, man solle sie mit Wasser bespritzen, was denn auch geschah. Die Füsse standen ihr nach innen. Ich brachte einen heissen Krug an die Beine; doch wurden sie dadurch nicht erschlafft. Ganz kurz vor dem Tode meinte sie, es ginge etwas besser. Ihre letzten Worte waren: Dreht mich herum. Wir drehten sie auf dem Fussboden herum, aber ein Paar Minuten später war sie todt. Sie starb ganz ruhig. Sie war bei vollem Bewusstsein und kannte mich während der ganzen Zeit. Von da an, wo ich ihr die Arznei gegeben hatte, bis zum Tode, waren etwa 5 Viertelstunden verflossen.

Von dem Augenblicke an, wo ich wieder zu ihr gekommen war, bis zum Eintritte des Todes, vermochte sie nicht einen Augenblick auf dem Stuhle zu sitzen. Die Glieder musste ich ihr strecken, wenn ein Anfall kam. Das Bespritzen mit kaltem Wasser hatte die Folge, dass ein Anfall ausbrach. Es wiederholten sich während einer Stunde oder während 5 Viertelstunden immer neue Anfälle. Die Zähne waren während dieser ganzen Zeit fest geschlossen.

Der erste Anfall kam 5 bis 10 Minuten nach dem Eingeben der Medicin. Der Körper war während der ganzen Zeit steif, und eben so auch noch mehre Minuten nach dem Tode. Das Bewusstsein blieb während der ganzen Zeit vollständig erhalten.

12. Francis Taylor, Chirurg und Apotheker in Romsey. — Ich habe Madame Sarjantson Smyth im J. 1848 behandelt. Es wurde eines Tages in der Frühe, schon um 8 Uhr, zu mir geschickt; als ich ankam, war sie bereits todt. Sie lag am Boden, in der Nähe des Bettes. Die Hände befanden sich in starker Beugung. Die Füsse waren gespannt und nach innen gedreht, so dass die Fusssohlen aufwärts sahen; die Zehen waren zusammen gezogen, was von einem kurz vorher aufgetretenem Krampfe herzurühren schien. Der innere Rand an beiden Füssen war verdreht. An allen Gliedmaassen gab sich eine auffallende Steifheit kund. Der Körper fühlte sich noch warm an. Die Augenlider lagen ganz fest auf dem Augapfel.

Drei Tage nach dem Tode machte ich die Section. Die Füsse waren noch immer gespannt und verdreht, die Steifheit des übrigen Körpers hatte etwas nachgelassen. In keinem Organe war auch nur die Spur einer Krankheit aufzufinden. Das Herz erschien zusammen gezogen und war leer, gleichwie alle grösseren Arterienstämme. Ich untersuchte mit einem andern Arzte zusammen die Arznei, wovon Frau Smyth den dritten Theil genommen hatte. Es war viel Strychnin darin enthalten, nämlich in der ursprünglichen Arznei 9 Grane. Die Frau hatte demnach 3 Gran Strychnin genommen.

13. Dr. Edward Moore. — Vor etwa 15 Jahren, wo ich die Chirurgie betrieb, hatte ich mit Dr. Chambers einen Herrn Clutterbuck an einer Paralyse zu behandeln. Wir verordneten ihm kleine Dosen Strychnin, und er ging dann nach Brighton. Nach der Rückkehr theilte er mit, dass er grössere Dosen Strychnin genommen hätte; demzufolge stiegen wir auch mit der Dose. Ich bereitete ihm 3 Tränkchen, von denen jedes $^1/_4$ Gran enthielt. Er verschluckte ein solches Tränkchen in meiner Gegenwart. Ich war noch einige Zeit mit ihm zusammen, und als ich ihn verliess, versicherte er sich ganz wohl zu befinden. Etwa $^3/_4$ Stunden darauf wurde ich aber zu ihm gerufen. Ich fand ihn mit ganz steifen Gliedmaassen, den Kopf hinten über gestreckt. Er verlangte, man möge ihn bewegen und herum drehen. Wir machten Einreibungen. Er sollte Ammoniak bekommen und er machte Versuche den Löffel zu fassen. Der Zustand hielt, so viel ich weiss, über drei Stunden an. Er bekam beruhigende Mittel und überlebte den Anfall. Das Bewusstsein verlor er in der ganzen Zeit niemals. Die Krämpfe liessen zwar nach 3 Stunden nach, die Muskeln behielten aber noch bis zum folgenden Tage eine Steifigkeit. Füsse und Hände waren erst nach hinten gezogen; es erleichterte ihn, wenn man sie einwärts stellte. Die Paralyse war übrigens durch diesen Anfall gebessert

worden. Das Strychnin erregt die Nerven, welche auf die Muskeln einwirken, und dadurch nützt es bei Paralysen.

14. Dr. Taylor an Guy's Hospitale. — Ich bin Professor der gerichtlichen Medicin an Guy's Hospitale und Verfasser der bekannten Schrift über Gifte und gerichtliche Medicin. Mit dem unter dem Namen Strychnin bekannten Gifte habe ich mich angelegentlich beschäftiget. Das Strychnin kommt von Nux vomica. In letzterer ist auch Brucin enthalten, ein analoges Gift, das aber nur den sechsten oder gar nur den zwölften Theil von der Energie des Strychnins besitzen soll. Das unreine Strychnin des Handels enthält fast immer mehr oder weniger Brucin. Je weniger man der Reinheit des Strychnins sicher sein kann, um so mehr kann man sich über seine Wirksamkeit irren.

Ich habe mit Strychnin vielfach an Thieren experimentirt; die giftige Wirkung desselben auf den Menschen habe ich niemals zu beobachten Gelegenheit gehabt. Ich habe Strychnin auf 10 bis 12 Kaninchen einwirken lassen; bei allen diesen Thieren stellten sich ganz die nämlichen Erscheinungen ein. Ich brachte es den Thieren zu $^1/_2$ Gran bis zu 2 Granen bei; ein halber Gran genügte, um ein Kaninchen zu tödten. Es wurde bald in fester Form, bald in Lösung beigebracht. Wählte ich die Solution, dann stellte sich die Wirkung nach ein Paar Minuten ein; gab ich es in fester Form, als eine Art Pille oder Bolus, so vergingen 6 bis 12 Minuten bis zum Eintritte seiner Wirkung. Die Grösse der Dose sowohl, wie die Kraft des Thieres influiren auf den Eintritt der ersten Erscheinungen.

Das Strychnin wird zuerst absorbirt und in den Kreislauf übergeführt; es wirkt aber hauptsächlich auf das Rückenmark, dem die zu den willkürlichen Muskeln gehenden Nerven entstammen. Wie viel Zeit ist dazu erforderlich, um das absorbirte Gift dem Kreislaufe zu übergeben? Das Blut durchläuft den gesammten Organismus in etwa 4 Minuten, ja bei den Thieren noch rascher. Die Absorption des Giftes erfolgt bei Kaninchen ebenfalls rascher. Das Voll- oder Leersein des Magens ist dabei auch von Einfluss, d. h. ob das Gift mit der Innenfläche des Magens unmittelbar in Berührung kommt. Ich bin der Ansicht, dass das Gift nicht unmittelbar auf das Nervensystem einwirkt, sondern dass es erst absorbirt werden muss.

Die Symptome bei den verschiedenen Thieren sind, wie ich erwähnte, ganz gleich. In den ersten fünf bis sechs Minuten scheint das Thier nicht zu leiden, nur bewegt es sich zuerst ganz langsam. Beginnt das Gift zu wirken, dann fällt das Thier plötzlich auf die Seite und ein Zittern und Schauder ergreift alle Muskeln des Körpers, weil dieselben durch das Gift in heftige und unwillkürliche Contraction gerathen. Nun tritt ein Anfall oder ein Paroxysmus ein, wobei die Vorder- und Hinterpfoten sich nach aussen drehen, Kopf und Rumpf dagegen nach hinten gestreckt werden und einen Bogen bilden. Die Kiefer werden krampfhaft an einander gepresst, die Augen treten hervor. Nach kurzer Zeit kommt ein leichter Nachlass dieser Erscheinungen und das Thier scheint ruhig zu sein: indessen ein unbedeutendes Geräusch, ein blosses Berühren des Thieres ruft einen Krampfanfall hervor; das Thier stösst auch wohl einen Schrei oder eine Art Seufzer aus, als wenn es Schmerzen hätte; das Herz schlägt heftig während des Anfalls. Es entwickelt sich eine ganze Reihe solcher Anfälle, und dann stirbt das Thier ruhig. Manchmal tritt auch während eines solchen Krampfanfalls der Tod ein, wovon man sich erst überzeugt, wenn man die Hand an die Herzgegend legt.

Das Verhalten nach eingetretenem Tode ist nicht immer das nämliche. Manchmal dauert die Steifheit des Körpers fort. Einmal waren die Muskeln nach einer Woche noch dermaassen contrahirt, dass man das Thier an den Hinterpfoten ganz horizontal halten konnte. Bei einem Thiere war der Körper im Augenblicke des Todes ganz beweglich, und ein Paar Minuten nachher wurde er steif.

Ich habe an Strychninvergiftung verendete Thiere geöffnet und nichts Krankhaftes im Magen gefunden. Einige Male waren die Rückenmarkshäute der Sitz einer stärkeren Congestion, die sich nicht einfach aus dem Gesetze der Schwere erklären liess. Andere Male fand ich wieder nichts Besonderes am Rückenmarke und am Gehirne. Ich erkläre mir jene Congestion aus der Aufeinanderfolge der Anfälle vor dem Tode. Meistens, dreimal unter fünf Fällen, habe ich aber keine Abweichung vom normalen Verhalten am Rückenmarke wahrnehmen können. Stets war das Herz mit Blut erfüllt, namentlich das rechte.

Schon vor längerer Zeit habe ich einen Tetanus beim Menschen zu beobachten Gelegenheit gehabt; ich war aber mit derartigen Fällen nicht recht vertraut. Ganz neuerdings habe ich einen Fall im Bartholomäushospitale gesehen, wo der Kranke genas.

Die Symptome und Erscheinungen bei Cook's Anfällen, wie sie die Zeugen be-

'schrieben haben, stimmen ganz mit jenen, die ich bei den mit Strychnin vergifteten Thieren zu beobachten Gelegenheit hatte. Die Thiere gingen aber rascher zu Grunde, wenn das Gift nicht in fester Form, sondern in Lösung gegeben wurde. Der Tod trat nicht immer in der nämlichen Zeit nach Verabreichung des Giftes ein. Die zuletzt vorgenommenen Versuche wurden mit Strychnin in fester Form ausgeführt. Beim ersten Falle traten die ersten Symptome nach 7 Minuten ein, und das Thier starb, wenn diese 7 Minuten mit eingerechnet werden, nach 30 Minuten. Im zweiten Falle verstrichen 9 Minuten, der Tod aber stellte sich erst nach 70 Minuten ein. Im dritten Falle waren es 10 Minuten und 80 Minuten. Im vierten Falle verstrichen 5 und 22 Minuten, im fünften endlich 12 und 23 Minuten.

Würde das Gift einem Menschen in Pillenform beigebracht, so würde eine längere Zeit verstreichen, bis seine Wirkung sich äusserte; denn die Pillenform hat den Zweck, das mit der Magenschleimhaut in Berührung kommende Gift zu vertheilen. Ich habe es Kaninchen auch in Pillenform beigebracht, meine aber, dass wir nicht berechtigt sind, anzunehmen, der Tod werde gleich rasch beim Menschen und beim Kaninchen eintreten. Die Absorption und die Circulation vollenden sich nicht in gleichen Zeiträumen bei beiderlei Geschöpfen. Beim Menschen kommen auch wieder individuelle Verschiedenheiten vor. Auch die Dose des Giftes ist dabei in Betracht zu ziehen: die grössere Dose wird eine raschere Wirkung zur Folge haben, als die kleinere.

Ich habe auch darüber Versuche angestellt, wie sich das Strychnin in den Gedärmen von Thieren nachweisen lässt. Zu dem Ende bringt man den Magen mit seinem Inhalte in Alkohol, und setzt etwas Schwefelsäure zu; das Strychnin löst sich darin und verwandelt sich in schwefelsaures Strychnin. Die Flüssigkeit wird dann abfiltrirt, gelind abgedunstet und mit einem Alkali, etwa mit kohlensaurem Kali versetzt, das sich mit der Schwefelsäure verbindet, so dass das Strychnin niederfällt. Auf die ausgeschiedene Substanz lässt man dann die specifischen Strychninreagentien einwirken.

Das Strychnin ist durch den intensiv bitteren Geschmack ausgezeichnet; es löst sich nicht in Wasser, wohl aber in Säuren und in Alkohol. Die Reagentien lässt man auf den bei Verdunstung hinterbleibenden Rückstand einwirken. Es tritt eine Farbenveränderung ein, wenn Schwefelsäure und doppelt chromsaures Kali mit jenem Rückstande gemischt werden: es entsteht eine Bläuung, die durch Violett und durch Purpurfärbung in Roth übergeht. Nur können diese Farbenänderungen täuschen. Hat man das Strychnin für sich im krystallinischen Zustande, dann kann man sich an die Krystallform und an die chemischen Eigenschaften halten; ausserdem auch an die tetanischen Erscheinungen und den etwa eintretenden Tod, welche dann erfolgen, wenn man diese krystallinische Substanz in die Hautwunde eines Thieres bringt.

Es giebt verschiedene Gemenge, womit ähnliche Färbungen hervorgerufen werden können. Auch giebt es noch andere Substanzen, die gleich bitter schmecken, wie Strychnin. Vegetabilische Gifte sind auf chemischem Wege schwieriger nachzuweisen, als mineralische; die Reagentien können weit eher zu Täuschungen führen.

Viermal habe ich bei meinen vergifteten Thieren das Strychnin nachzuweisen versucht, wobei mir Dr. Rees behülflich war. Ich wandte das vorhin besprochene Verfahren an, und prüfte dann mit den Färbungsreagentien und mit der Zunge. In dem einen Fall gab sich das Strychnin durch die Färbung des Reagens kund; im zweiten Falle war zwar der bittere Geschmack da, aber sonst kein Anzeichen von Strychnin; in den beiden letzten Fällen kam gar nichts zum Vorschein, woraus man auf die Gegenwart von Strychnin hätte schliessen können. In jenem Falle, wo die Farbenänderung sich einstellte, waren 2 Gran Strychnin gegeben worden, und 1 Gran in jenem Falle, wo der bittere Geschmack empfunden wurde. In den beiden andern Fällen mit negativem Resultate waren 1 Gran und $^1/_2$ Gran gegeben worden.

Frage: Wie erklären Sie es sich, dass in jenen Fällen, wo doch nach ihrem besten Wissen Strychnin gegeben worden war, kein Anzeichen dieses Giftes sich auffinden liess? — Taylor: Das Strychnin ist durch Absorption ins Blut übergegangen, und nicht mehr im Magen; es ist zum grösseren Theile im Blute umgewandelt worden.

Frage: Wie erklären Sie es sich, dass das Strychnin gefunden wird, wenn es in grösseren Dosen gegeben wurde? — Taylor: Es ist noch ein Theil überschüssig geblieben neben jenem Antheile, der zur Zerstörung des Lebens nöthig war.

Frage: Gesetzt, es wäre die zur Tödtung erforderliche Minimaldose gegeben worden, würden Sie dann noch eine Spur davon auffinden können? — Taylor: Nein; das Strychnin ist dann absorbirt worden und nicht mehr im Magen nachweisbar. Als jene Minimalmenge, welche das Leben der Thiere vernichtete, habe ich $^1/_2$ Gran kennen

gelernt. Ich kenne kein Verfahren, wodurch sich eine solche Dose in den Geweben nachweisen liesse.

Frage: Wenn ein halber Gran absorbirt worden ist, in welcher relativen Menge ist dann das Strychnin in der gesammten Blutmenge enthalten? — Taylor: Nehmen wir als die geringste Blutmenge im menschlichen Körper 25 Pfunde an, so käme dann $^1/_{50000}$ Gran auf 1 Pfund Blut. Ein Arzt starb binnen 20 Minuten durch $^1/_2$ Gran Strychnin. Ich bin der Meinung, dass dasselbe eine partielle Veränderung im Blute erleidet, wodurch die Auffindung des Giftes erschwert wird. Ich habe niemals gesehen, dass es in krystallinischem Zustande aus den Geweben ausgeschieden wurde. Die Krystalle haben allerdings wohl eine eigenthümliche Form; indessen besitzen andere organische Substanzen die nämliche Krystallform, daher denn der Chemiker auf die Krystallisation allein sich nicht verlassen darf. Nachdem Cook secirt worden war, wurde mir ein Theil des Magens durch Boycott zugestellt, in einem Steingutgeschirre, das mit Pergamentpapier bedeckt, zugebunden und versiegelt war. In jenem Geschirre war der Magen mit den Gedärmen enthalten. Ich habe diese Theile darauf untersucht, ob irgend ein Gift darin enthalten wäre.

Frage: Nach welchen Giften haben Sie zuerst darin gesucht? — Taylor: Nach mehren; nach Blausäure, Oxalsäure, Morphin, Strychnin, Veratrin, Nicotin, Coniin, Arsen, Antimon, Quecksilber und sonstigen mineralischen Giften.

Frage: Haben sie einen der genannten Körper gefunden? — Taylor: Nur Spuren von Antimon haben wir angetroffen.

Frage: Befanden sich die Theile, die Sie zu bearbeiten hatten, in einem für die Aufsuchung des Strychnins günstigen Zustande? — Taylor: Wir hatten es mit dem möglichst ungünstigen Zustande zu thun. Der Magen war von einem Ende bis zum anderen geöffnet worden, sein Inhalt war ausgetreten, die Schleimhautfläche, auf der man das Gift hätte finden müssen, wenn es da war, stand mit den Gedärmen in Berührung; Alles war zusammen gethan worden, und die innere Magenfläche befand sich mitten in der Masse von Gedärmen:

Frage: Fällt dies der Unwissenheit oder Ungeschicklichkeit desjenigen, der die Section ausgeführt hat, zur Last? — Taylor: Ich muss das annehmen. Uebrigens scheint das Geschirr auf dem Transporte nach London auf alle Weise umgeschüttelt worden zu sein. Der Inhalt der Gedärme war da, nicht aber der Mageninhalt, und in diesem, gleichwie auf der Magenschleimhaut, hätte ich doch das Gift aufzufinden hoffen dürfen. Als ich darnach fragte, wurden mir andere Körpertheile zugeschickt, nämlich die Milz, beide Nieren und ein Glas mit Blut. Dieselben wurden mir durch Boycott zugestellt. Wir wussten nicht, woher das Blut stammte. Alles Uebersendete ist untersucht worden. In der Leber und in der einen Niere suchten wir nach mineralischen Giften. Jedes Stück Leber, die eine Niere und die ganze Milz lieferten Antimon: dasselbe war in der Milz in einer verhältnissmässig geringeren Menge enthalten, als in den übrigen Organen. Die animalische Substanz wurde mit verdünnter Salzsäure gekocht, und als in dieses Decoct eine kleine Kupferplatte und Zinnplatte gehalten wurde, erfolgte die Ablagerung des Antimons auf dem Kupfer. Wir brachten die Reagentien von Brande, von Rees und Anderen in Anwendung. Ich fand auch Antimon im Blute. Es lässt sich unmöglich mit Bestimmtheit angeben, wann das Antimon gegeben worden ist; ich darf aber so viel behaupten, dass die Einverleibung erst seit wenigen Tagen stattgehabt haben konnte. Der späteste Termin, wann Antimon im Blute einer Leiche noch auffindbar sein kann, ist 8 Tage; der früheste Termin ist meines Wissens 18 Stunden. Ein Knabe war 18 Stunden nach dem Einnehmen von Antimon gestorben, und bei ihm fand man es in der Milz. Meistens wird das Antimon als Brechweinstein verabreicht. Das ist ein Reizmittel, welches Erbrechen bewirkt. Wird der Brechweinstein in wiederholten Dosen gegeben, so kann ein Theil desselben ins Blut übergehen, und neben dem durch Erbrechen entleerten Antimon kann noch ein Theil davon im Organismus zurück bleiben. Wird Brechweinstein fortgegeben, nachdem er einmal bestimmte Symptome hervorgerufen hat, so kann er zuletzt das Leben gefährden. Die als Zeugin vernommene Dienerin Cook's hat mitgetheilt, dass in Rugeley und in Shrewsbury häufiges Erbrechen bei Cook vorgekommen ist; auch haben die Zeugen Gibson und Jones über die vorwaltenden Krankheitssymptome bei Cook sich vernehmen lassen. Die Anfälle von Erbrechen, welche durch Antimon zu Stande kommen, können von derartigen Symptomen begleitet sein. Wird der Brechweinstein in gehörig kleinen Dosen gegeben, dass er aber doch noch Erbrechen macht, so braucht die Färbung der Flüssigkeit, der er zugesetzt ist, sei dies Branntwein, Wein, Fleischbrühe oder Wasser, keine Aenderung zu erleiden. Die Zeit lässt sich nicht ganz genau angeben, wann Cook das Antimon bekommen hat, höchstens

aber doch zwei bis drei Wochen vor dem Tode. Das ist nicht klar, ob ihm in den letzten Stunden vor dem Tode auch noch Brechweinstein verabreicht worden ist. Das Mittel muss hinten im Halse gefühlt werden; es muss eine unangenehme Empfindung hinterlassen, wenn eine grössere Menge auf einmal verschluckt wird. — Bei meiner Untersuchung fand ich keine Spur von Quecksilber; wäre auch noch so wenig davon kurz vor dem Tode genommen worden, so hätte ich es finden müssen. Wenn innerhalb der letzten 2 oder 3 Wochen wegen einer syphilitischen Affection Quecksilber genommen worden wäre, so hätte ich es finden müssen; denn nur allmälig verlässt dasselbe den Körper. Geringe Mengen von 3 oder 4 Gran können Spuren hinterlassen. Ich erinnere mich eines Falles, wo 3 Gran Calomel 3 bis 4 Stunden vor dem Tode gegeben worden waren und wo ich doch Spuren von Quecksilber fand. Wenn $^1/_2$ Gran drei oder 4 Tage vor dem Tode gegeben und nicht ausgebrochen würde, so müssten sich Spuren davon auffinden lassen; ganz sicher wäre dies der Fall, wenn 1 Gran gegeben worden wäre. — Was die Aussagen der Zeugen über den Tod der Frau Smyth und der Agnes Sennett, so wie über den Anfall Clutterbuck's betrifft, so erkläre ich, dass hier überall Strychnin im Spiele war.

Frage: Finden Sie, dass die bei Cook beobachteten Symptome mit denjenigen Symptomen, die in jenen Fällen beobachtet wurden, Aehnlichkeit haben? — Taylor: Sie sind identisch. Als Professor der Medicin muss ich erklären, dass ich, mit Ausnahme des Strychnins, keine Krankheit kenne, der ich die Symptome in Cook's Falle zuschreiben könnte. Die Erscheinungen bei Cook waren ganz die nämlichen, denen man gewöhnlich bei Strychninvergiftung begegnet.

Frage: Kennen Sie einen Fall, wo ein Kranker, bei dem bereits tetanische Erscheinungen aufgetreten waren, sich auf den Stuhl gesetzt, oder im Bette aufrichtet und gesprochen hat? — Taylor: Bei Cook brachen jene Symptome erst aus, nachdem er sich auf den Stuhl gesetzt hatte.

Frage: Ist Ihnen ein Fall bekannt, wo eine Person, die Strychnin genommen hatte, mit einem Arme oder mit den Armen aufs Bett schlug? — Taylor: So etwas rührt von der Erstickungsnoth her.

Frage: Ist Ihnen ein Fall bekannt, wo die ersten Erscheinungen der Strychninvergiftung in einem solchen Schlagen auf die Bettdecke sich kund gaben? — Taylor: Mir sind gegen 15 Fälle bekannt geworden, bei denen allen jedoch die Kranken niemals im Bette befallen wurden. Das Schlagen auf die Bettdecke kann bei Personen vorkommen, die an Athemnoth leiden, mag diese durch Strychnin oder sonst eine Ursache hervorgerufen worden sein. Durch einen Freund bin ich mit einem Falle bekannt geworden, wo der Kranke zitterte, als ob er Fieber hätte. — Mir ist kein Fall von Strychninvergiftung bekannt, wo der Patient vor dem Anfalle aufgeschrieen hätte. Das kommt bei gewöhnlichen Convulsionen vor. Bei einer Strychninvergiftung stösst der Kranke beim Ausbruche der Krämpfe Schreie aus. Er erleidet heftige Schmerzen. Mir ist kein Fall erinnerlich, wo der Kranke, nachdem die Anfälle ausgebrochen waren, noch ungehindert gesprochen hätte.

Frage: Ist Ihnen ein authentischer Fall bekannt, wo der Paroxysmus erst so spät nach der Einverleibung des Strychnins ausbrach, wie bei Cook in der Dienstagsnacht? — Taylor: Ja, in manchen Fällen brach der Paroxysmus noch später aus. In meiner gerichtlichen Medicin ist ein von Bennet (The Lancet, 31. Aug. 1850) berichteter Fall erwähnt, wo eine jugendliche ganz gesunde Person aus Versehen $1^1/_2$ Gran Strychnin nahm und nach $1^1/_2$ Stunden todt war; während einer vollen Stunde waren hier keine Vergiftungssymptome erschienen. In einem anderen Falle verstrichen $2^1/_2$ Stunden: derselbe endete zwar nicht mit dem Tode, doch das ist einerlei. Anderthalb Gran ist allerdings eine starke Dose, doch keine übermässig grosse. In meiner Giftlehre kommt kein Fall vor, wo die Paroxysmen erst $^1/_2$ Stunde nach Einverleibung des Giftes ausbrachen. Dieses Buch ist aber vor 8 Jahren erschienen, und seit 1848 sind neue Fälle bekannt geworden. Es wird ein Fall erwähnt, wo 3 Stunden verstrichen, ehe ein Paroxysmus ausbrach. Mir ist sonst kein tödtlich abgelaufener Fall bekannt, wo der Paroxysmus so lange auf sich warten liess; es bestand hier ein Gehirnleiden. — Im Journal The Lancet finde ich einen Fall von Bennett, wo das Strychnin in Zimmtwasser gelöst war, wo man also eine zuverlässigere Wirkung hätte erwarten sollen. Wie viel Zeit erforderlich ist, wenn eine der Strychninvergiftung ausgesetzte Person sich vollständig wieder erholen soll, das wird von der Dose des Strychnins abhängen. Mir ist kein Fall bekannt, wo dies in 3 bis 4 Stunden geschehen wäre; doch können Fälle der Art vorgekommen sein. In meiner gerichtlichen Medicin ist einer erwähnt, wo der Kranke Nux vomica genommen hatte, deren Wirkung bekanntlich auf dem Ge-

halte an Strychnin beruht. In diesem Falle minderte sich die Heftigkeit der Paroxysmen allmälig, und der Kranke konnte am folgenden Tage, wenn auch noch schwach und erschöpft, im Zimmer herum gehen. Wissenschaftlich ist es noch nicht festgestellt, binnen welcher Zeit die Wiederherstellung eines solchen Vergifteten erfolgt. Mir ist kein Fall bekannt, wo so lange Zeit bis zum Ausbruche eines zweiten Paroyxsmus verstrichen wäre, wie bei Cook, nämlich vom Montage bis zur Dienstagsnacht. Ich kann nicht glauben, dass der Anfall in der Dienstagsnacht von etwas gekommen ist, was in der Montagsnacht verabreicht worden war. Bei 4 Kaninchen unter 5 war im Momente des Sterbens und auch noch nachher der Krampfzustand ausgebildet; im 5. Falle verhielt sich das Thier beim Todeseintritte ruhig.

Frage: Glauben Sie mit Dr. Christison, dass in diesen Fällen die Starre oder Steifheit nicht im Momente des Sterbens auftritt, aber fast unmittelbar nach erfolgtem Absterben? — Taylor: Ich beziehe mich auf meine Erfahrung, wie Christison auf die seinige.

Frage: Haben Sie gehört, dass Dr. Bamfort sich dahin ausgesprochen hat, er habe, als er zu Cook kam, denselben ganz gerade im Bette liegend gefunden? — Taylor: Ja.

Frage: Kann der Fall ein Opisthotonus gewesen sein? — Taylor: Vielleicht.

Frage: Ist jene durch die Strychninreagentien hervorgerufene Färbung so unzuverlässig und so trügerisch, dass man ihr kein volles Vertrauen schenken darf? — Taylor: Allerdings wohl, so lange das Strychnin nicht auf sichtbare und greifbare Weise dargestellt ist.

Frage: Zählt es nicht zu den Unmöglichkeiten, dass ein so beschaffenes Strychnin im Magen angetroffen wird? — Taylor: Unmöglich ist das nicht; es kommt darauf an, wie viel Strychnin im Magen verblieben ist.

Frage: Glauben Sie, dass sich $^1/_{50}$ Gran würde nachweisen lassen? — Taylor: Das glaube ich nicht.

Frage: Auch nicht ein halber Gran? — Taylor: Das wäre möglich. Es würde darauf ankommen, welcher Speisenmenge das Strychnin im Magen beigemengt ist. — Beim Strychnintode hat man das Herz manchmal leer gefunden, namentlich bei Menschen. Ich habe mir drei derartige Falle notirt. Dieses Leersein rührt nach meinem Dafürhalten von einem Herzkrampfe her. Ich wüsste nicht, warum das beim Menschen seltener vorkommen sollte, als bei den kleinen Kaninchen. Das Herz ist meistens stärker gefüllt, wenn zahlreiche Anfälle voraus gegangen waren. War es ein kurzer und heftiger Paroxysmus, der augenblicklich tödtete, dann darf man erwarten, dass das Herz leer angetroffen werde. Die nach dem Tode eintretende Starre befällt immer die nämlichen Muskeln, nämlich die Muskeln der Gliedmaassen und des Rückens. Bei jenen Kaninchen, wo die Starre im Augenblicke des Todes nachliess, kehrte sie wieder, während der Körper des Thieres noch warm war. Beim gewöhnlichen Tode stellt sich die Todtenstarre erst ein, wann der Körper erkaltet ist, oder kurze Zeit darauf. Ich habe nie von einem Tetanus gehört, wo die Steifheit des Körpers zwei Monate nach dem Tode noch vorhanden gewesen wäre. Aus einem solchen Vorkommen würde ich schliessen, dass die stattgehabten Krämpfe zu den ausnehmend heftigen gehörten, dass die dem Tode vorausgehenden Krämpfe sehr intensive waren. — Wie viel Zeit zwischen der Einverleibung des Strychnins und dem Ausbruche der Paroxysmen verstreicht, das richtet sich nach der Constitution und nach der Stärke der Personen. — Die Erstickungsnoth gehört unter die ersten Symptome bei einer Strychninvergiftung; sie nöthigt den Kranken, die Decken und Tücher zu lüpfen. — Ich bin ganz sicher, dass die bei meinen Untersuchungen benutzten Substanzen vollkommen reine waren, denn ich habe sie vorher geprüft; je drei einzelne Versuche lieferten das nämliche Resultat, und das spricht für ihre Genauigkeit. — Ich bin nicht in Zweifel darüber gewesen, dass das von uns Gefundene Antimon war; nur war die Menge desselben nicht gross genug, um sagen zu können, wie viel davon genommen worden war: es konnte der Rückstand von grossen sowohl, wie von kleinen Dosen sein. Durch das Erbrechen wird ein Theil des genommenen Antimons wieder ausgeleert. Die Knochen und sonstigen Gewebe haben wir nicht untersucht.

Frage: Warum haben Sie dem beeidigten Leichenschauer bestimmte Fragen an die Hand gegeben? — Taylor: Er stellte seine Fragen nicht so, dass ich dadurch in den Stand gesetzt werden konnte, mir eine Ansicht zu bilden. Ich glaube aber, dass dabei eher ungenügende Kenntniss als Absicht obwaltete. Ueber die Sache selbst machte ich keine Bemerkungen. Ich schrieb Herrn Gardner, dass ich nichts über die Symptome wüsste, die beim Anfalle und beim Tode Cook's dagewesen wären. Nur soviel wusste ich, dass letzterer sieben Tage vor dem Tode sich wohl befunden

hatte und dass er unter Convulsionen gestorben war. Ich kannte keine Thatsache, die mich auf den Gedanken hätte bringen können, dass der Tod durch Strychnin herbeigeführt worden sei, ausgenommen der Umstand, dass Palmer Strychnin gekauft hatte. Da ich weder Opium, noch Blausäure, noch Strychnin finden konnte, so hielt ich mich an das Antimon, die einzige in der Leiche auffindbare Substanz. Bevor ich an das Journal The Lancet schrieb, waren viele Angriffe gegen mich voraus gegangen.

Was ich über die Möglichkeit oder Unmöglichkeit, Strychnin in der Leiche zu entdecken, gesagt habe, ist entstellt worden. In mehren Journalen hiess es, ich hätte gesagt, Strychnin lasse sich niemals auffinden, weil es durch die Fäulniss zerstört würde. Ich habe aber nur gesagt, wenn es durch Absorption ins Blut übergegangen wäre, dann sei es nicht mehr als Strychnin darstellbar. Ich schrieb zu meiner eigenen Rechtfertigung.

15. Dr. Christison, Professor der Materia medica in Edinburg. — Ich bin ebenfalls Verfasser einer Giftlehre, und der Geschichte des Strychnins habe ich besondere Beachtung geschenkt. Ich bin der Ansicht, dass das Strychnin durch Absorption ins Blut übergeht und von hier aus auf das Nervensystem wirkt. Einmal habe ich die Wirkung dieses Giftes am Menschen beobachtet; es führte aber in diesem Falle nicht zum Tode. Ich habe es dann ferner in Versuchen kennen gelernt, die an Schweinen, Kaninchen, Katzen, auch an einem Eber angestellt wurden. Meine ersten Untersuchungen über dieses Gift führte ich 1820 in Paris aus; dasselbe war zwei Jahre vorher entdeckt worden. Bei den meisten Versuchen an Thieren gab ich es nur in kleinen Dosen, zu $^1/_6$ Gran, einmal aber auch zu 1 Gran. Ich kann nicht angeben, in welcher kleinsten Dose das in den Magen eingeführte Strychnin ein Thier zu tödten im Stande ist. Ich habe dasselbe meistens in der Weise in Anwendung gezogen, dass ich es durch eine Wunde am Thorax in das Cavum thoracis injicirte, und in dieser Form war $^1/_6$ Gran ausreichend, einen Hund in zwei Minuten zu tödten. Einmal habe ich einem Kaninchen 1 Gran Strychnin in den Magen eingeflösst. Ich sah bei Dr. Taylor einem Kaninchen $^3/_4$ Gran beibringen, was bis auf einen kleinen Rest auch vollständig gelang.

Man beobachtet ziemlich die nämlichen Symptome bei Kaninchen, Katzen und Hunden. Zuerst gewahrt man ein leichtes Zittern und das Thier will nicht gehen, vielfach wirft es auch den Kopf etwas nach hinten; bald darauf stellen sich aber alle jene Tetanussymptome ein, die von mehren früheren Zeugen beschrieben worden sind. War das Gift dem Magen einverleibt worden, so starben die Thiere meistens 5 bis 25 Minuten nach dem Auftreten der ersten Vergiftungssymptome.

Die durch Strychnin getödteten Thiere habe ich wiederholt secirt; niemals habe ich aber am Magen oder am Darme, am Rückenmarke oder am Gehirne irgend eine Veränderung wahrnehmen können, die ich auf Rechnung des Giftes hätte schreiben dürfen. In allen von mir untersuchten Fällen enthielt das Herz Blut.

Bei dem Eber wurde Strychnin in die Brusthöhle injicirt, aber nur $^1/_3$ Gran: nach 10 Minuten zeigten sich bereits die ersten Symptome.

Wird das Strychnin in Pillenform gegeben, so kann es mit andern Substanzen gemengt sein, die seiner Wirkung Eintrag thun. Harzige Körper oder sonst schwer verdauliche Substanzen, die bekanntlich zur Herstellung der gewöhnlichen Pillen häufig in Anwendung kommen, können eine solche Nebenwirkung haben. Die Absorption fängt dann nicht eher an, als bis die Pille durch den Verdauungsact in Zertheilung übergeführt worden ist. Bis jetzt erachte ich es für unmöglich, den Zeitpunkt genau zu bestimmen, wann das Gift bei einem Menschen zu wirken anfangen muss. Macht man Versuche an Thieren, so sorgt man dafür, dass das Thier nicht gefressen hat, auch mengt man das Gift mit Substanzen, die sich ohne Weiteres lösen; dadurch befördert man aber die Entwickelung seiner Wirksamkeit.

Tetanus von Wunden oder sonstigen Veranlassungen habe ich mehrfach zu beobachten Gelegenheit gehabt. Die allgemeinen Erscheinungen sind einander ziemlich gleich. Bei allen Formen des natürlichen Tetanus treten die Symptome später auf, entwickeln sich auch langsamer und führen weit später zum Tode. Bei einzelnen Formen des natürlichen Tetanus beobachtet man keinen Nachlass im Krankheitsverlaufe; beim Strychnintetanus dagegen kommen kurze Intervalle vor. Ich habe die Zeugenaussagen über die Vorgänge im Hôtel Talbot Arms am Montage und am Dienstage gehört, und meine Erfahrungen führen zu dem Schlusse, dass die an dem Verstorbenen beobachteten Symptome nur durch Strychnin oder durch strychninhaltige Gifte hervorgerufen sein konnten. Ich wenigstens kenne keine spontane Krankheit, worauf ich diese Symptome beziehen könnte. Beim Tetanus erhält sich das Bewusstsein ganz ungestört bis zum letzten Augenblicke. Stirbt ein Mensch unter Krämpfen, so findet man das Herz

blutleer. Ist der Tod durch Strychnin herbeigeführt worden, das aber nur in geringer Menge gegeben worden war, so glaube ich nicht, dass man noch etwas davon in der Leiche auffinden könne. War die eingeführte Menge eine grössere, als zur Herbeiführung des Todes durch Absorption erforderlich ist, so würde man diesen Ueberschuss wohl im Magen vorfinden können. Die Färbungsreaction, wodurch die Gegenwart von Strychnin dargethan werden soll, ist kaum zuverlässig. Die vegetabilischen Gifte sind weit schwieriger nachweisbar, als die mineralischen, und es giebt darunter ein Gift, wofür man meines Wissens bis jetzt noch kein Reagens kennen gelernt hat. Der Magen des Verstorbenen ist in einem ganz ungeeigneten Zustande zur Untersuchung gestellt worden; es hätte recht viel Strychnin darin sein müssen, wenn solches unter diesen Umständen sich hätte auffinden lassen sollen. Meine desfallsigen Versuche sind allerdings schon vor mehren Jahren ausgeführt worden. Ich versuchte die chemischen Reactionen einmal bei einem Manne, der durch Strychnin den Tod gefunden hatte; der Versuch jedoch misslang, und es liess sich kein Gift im Magen dadurch nachweisen, dass ich mittelst Schwefelsäure und Bleioxyd eine violette Färbung hervorzurufen versuchte. Meine eigenen Beobachtungen würden zu dem Schlusse führen, dass die durch Strychnin getödteten Thiere asphyktisch zu Grunde gehen; ich habe aber diese Frage in meiner Bearbeitung des Gegenstandes unentschieden gelassen.

Eine Anfrage der Vertheidigung beantwortet Christison dahin, dass seine Schrift über die Gifte bereits vor 12 Jahren erschienen sei, und dass er, durch die später erworbene Erfahrung belehrt, einige dort aufgestellte Ansichten nicht mehr in dieser Form anerkenne.

Ich habe, fährt er dann fort, nicht wahrgenommen, dass bei Patienten, die unter der Strychnineinwirkung stehen, schon durch die leiseste Berührung ein Krampfanfall zum Ausbruche kommen kann; mit den Thieren verhält es sich genau eben so.

Das Strychnin zeichnet sich durch einen ausnehmend bitteren Geschmack aus. Nach dem Ausspruche eines französischen Chemikers soll 1 Gran in mehr denn einer Gallone Wasser noch geschmeckt werden. Harzige Substanzen, womit die Herstellung einer Pillenmasse erzielt wird, brauchen nicht mit Nothwendigkeit im Magen wieder gefunden zu werden, dieselben können vielmehr eine Auflösung erfahren haben.

Ein ähnlicher Fall, wie jener in dem erwähnten Buche mitgetheilte, betraf einen Wildmeister, den man todt fand. Der Kopf war nach hinten gestreckt, die Hände waren zusammen geballt, die Gliedmaassen steif. In der Tasche fand sich ein Papier mit Strychnin, und durch die Section wurden ebenfalls Beweise für die Strychninvergiftung geliefert. In dem Körper des Todten fand sich nämlich eine ungemein bitter schmeckende Substanz, die mit den betreffenden Reagentien einen Augenblick die charakteristische Färbung gab, bei einem anderen Versuche aber versagte. Ich glaube nicht, dass man sich auf die Reactionen und auf die dadurch hervorgerufenen Färbungen verlassen darf.

Christison's Angaben lassen sich also folgendermaassen zusammen fassen. Er nimmt mit den früheren Zeugen an, das Strychnin werde dadurch wirksam, dass es absorbirt wurde. Er hat die Strychninwirkung bei einem Menschen beobachtet, doch endete dieser Fall nicht mit dem Tode. Einen Hund, dem $^1/_6$ Gran in die Brusthöhle injicirt wurde, sah er binnen zwei Minuten verenden. Die Strychninsymptome sind ziemlich die nämlichen bei Kaninchen, bei Katzen und bei Hunden. Bei wiederholten Sectionen von Thieren, die durch Strychnin getödtet worden waren, konnte er niemals eine besondere Einwirkung des Giftes auf Magen, Darm, Rückenmark und Gehirn wahrnehmen.

Wenn Strychnin in kleinen Mengen verabreicht worden ist und den Tod herbeigeführt hat, so darf man nicht erwarten, Spuren des Giftes in der Leiche zu finden.

16. Thomas Nunneley, Professor der Chirurgie an der medicinischen Schule in Leeds. — Hat die Auslassungen der ersten Zeugen gehört, und ist der Ansicht, dass der Tod bei Cook in einem Anfalle von Krämpfen eingetreten ist. Folgende Gründe bestimmen ihn zu dieser Ansicht. Cook hatte eine ziemlich zarte Constitution. Er war seit längerer Zeit leidend und wegen seines Unwohlseins hatte er verschiedene Curen durchgemacht. Er war syphilitisch, hatte ein Lungenleiden, und seit langer Zeit bestand eine anhaltende Halsaffection; er war Aufregungen ausgesetzt und geistig geschwächt. Die Section der Leiche lieferte Anzeichen, dass seine Krankheit also gestaltet gewesen war. Das Aussehn des Magens entsprach nicht der gewöhnlichen Beschaffenheit; der Zustand des Rachens war nicht natürlich. Eben so verhielt es sich mit der Unterseite der Zunge. Die Luftwege zeigten einen Zustand von Erweiterung, an der Innenfläche der Aorta fand sich eine abnorme Ablagerung, die Rückenmarkshäute hatten ein ungewöhnliches Aussehen. Ein Zeuge giebt ferner an, am Penis sei ein Substanzverlust sichtbar gewesen, und die Narbe am Penis habe nur von einem Geschwüre herrühren können.

Ein Schanker ist ein Geschwür, aber ein Geschwür braucht deshalb noch kein Schanker zu sein. Die Veränderungen, die an der Zungenwurzel und im Rachen gefunden wurden, muss ich einer syphilitischen Angina zuschreiben. Sind diese Symptome wahrheitsgetreu aufgefasst, so wird man zugeben müssen, dass Cook's Gesundheit seit längerer Zeit gestört war und dass derselbe eine zarte Constitution besass. Vater und Mutter waren ihm in jungen Jahren gestorben. Bei einem derartigen Gesundheitszustande musste Cook zu den nervös reizbaren Naturen zählen. Moralische Ursachen vermochten jene Reizbarkeit zu steigern; jeder erregende oder deprimirende Einfluss kann eine derartige Wirkung zur Folge haben. Personen mit einer solchen Constitution werden dem schädlichen Einflusse der Feuchtigkeit und der Kälte leichter unterliegen, als Individuen mit einer kräftigen Constitution. Krampfhafte Zustände können bei Leuten mit einem solchen Temperamente, wie es Cook besass, sich sehr leicht entwickeln. Es ist angegeben worden, dass Cook drei Nächte hinter einander um die nämliche Stunde Anfälle gehabt hat. Als Arzt muss ich annehmen, dass diesen Anfällen etwas Krampfhaftes zu Grunde gelegen hat.

Nach meiner Erfahrung treten Krampfanfälle in den mannichfaltigsten Formen und in ganz verschiedenen Graden auf. Es ist nicht wohl möglich, dass jedes Krampfsymptom durch einen besonderen Namen unterschieden wird. Bei einzelnen Krampfformen behält der Kranke vollständig das Bewusstsein. Manche Krampfanfälle gehören zu den hysterischen, und dergleichen kommen auch bei Männern vor. Man weiss auch, dass es epileptische Formen gibt, wo der Kranke nicht bewusstlos wird. Ich kenne allerdings keinen Fall, wo das Bewusstsein während der ganzen Dauer des Anfalls unverändert sich erhalten hat; mir ist noch kein solcher vorgekommen. Ich habe aber gelesen, dass dies doch in seltenen Fällen beobachtet worden sein soll. Der Grad des Bewusstseins unterliegt grossen Schwankungen bei der Epilepsie; bei manchen Anfällen fehlt das Bewusstsein während eines längeren Zeitraums vollständig. Convulsivische Anfälle sind manchmal mit heftigen Krämpfen und mit Steifheit der Glieder verbunden. Die sogenannten einfachen Krämpfe haben bisweilen einen tetanischen Charakter.

Ich habe das Citat aus Copland vernommen, welches gestern vor dem Gerichtshofe abgelesen worden ist. Ich bin mit diesem Autor einverstanden. Die verschiedensten Ursachen können Krämpfe erzeugen, bei Kindern z. B. Würmer, bei Erwachsenen Gehirnaffectionen und Hysterie, bei manchen Individuen auch Chloroform. Rückenmarksleiden, schwerverdauliche Speisen können ebenfalls Krämpfe veranlassen. Es ist mir nicht bekannt, dass durch Uebelsein oder durch Brechanstrengungen Krämpfe hervorgerufen werden. Ich bin mit Copland der Ansicht, dass solche Krämpfe manchmal ohne Weiteres zum Tode führen können. Als nächste und unmittelbare Ursache des Todes stellt sich meistens Asphyxie heraus. Den Tod, der von Krämpfen des Herzens ausgeht, pflegt man vielfach als einen asphyktischen Tod zu bezeichnen.

Mir sind Krämpfe vorgekommen, die sich periodisch in Anfällen einstellten. Ich habe mehre Fälle der Art beobachtet. Grossen Schwankungen unterliegt die Zeitdauer, binnen welcher ein heftiger Krampfanfall sich vollkommen beruhigt; es können dazu ein Paar Minuten genügen, es können aber auch Stunden dazu nöthig sein. Aus dem Intervalle zwischen zwei Krampfanfällen lässt sich schliessen, ob die Krämpfe von einer leichten Reizung des Gehirns oder des Rückenmarks ausgehen. Stirbt der Kranke während eines solchen Anfalls, so findet man manchmal bei der Section auch nicht die geringste Spur eines organischen Leidens.

Granulationen zwischen Dura mater und Arachnoidea sind durchaus nicht charakteristisch für eine bestimmte Altersstufe. Ich wüsste nichts Besonderes aus dem Vorkommen solcher Granulationen zu folgern; ich habe in dieser Beziehung keine feststehende Ansicht. Sie können aber einen Einfluss auf das Rückenmark üben. In dem pathologischen Museum des Thomasspitales sind drei Präparate mit Granulationen des Rückenmarks aufgestellt, und die Personen, denen diese Rückenmarksstränge angehörten, sollen tetanisch gestorben sein. Um über die Natur und die Wirkung solcher Granulationen ein Urtheil fällen zu können, muss die Untersuchung des Rückenmarks alsbald nach dem Tode vorgenommen werden. Fand die Untersuchung erst zwei Monate nach dem Tode Statt, und war namentlich das Gehirn vorher herausgenommen worden, so wird man gar nichts daraus schliessen dürfen. Granulationen lassen sich dann noch erkennen, aber eine bestimmte Ansicht über den Zustand des Rückenmarks im Allgemeinen wird man bei einer so späten Untersuchung nicht gewinnen können. Eine grössere Geschwulst des Rückenmarks oder eine ähnliche Umänderung hätte man auch damals noch erkennen können, nicht aber eine eventuelle Erweichung oder Verhärtung dieses Organes. Die Nervensubstanz fängt schon 2 Tage nach dem Tode an sich zu

verändern. Zu genauer Ermittelung ihrer Beschaffenheit muss man zur Loupe und zum Mikroskope greifen, und diese Untersuchung muss ausserdem noch alsbald nach dem Tode vorgenommen werden.

Ich habe Fälle von traumatischem Tetanus zu beobachten Gelegenheit gehabt. In der Regel beginnt dieser traumatische Tetanus mit Trismus. Ich habe 4 Fälle von idiopathischem Tetanus beobachtet, deren einer mein eigenes Kind betraf. Drei von diesen Fällen begannen ebenfalls mit Trismus; im vierten Falle indessen wurden die Muskeln des Stammes zuerst krampfhaft afficirt und das Schlucken war noch möglich.

Innerhalb der letzten 12 Monate habe ich zwei Individuen secirt, die einer Strychninvergiftung erlegen waren. Bei Lebzeiten habe ich dieselben nicht beobachtet. In beiden Fällen gelang mir die chemische Nachweisung des Strychnins, wodurch der Beweis geliefert wurde, dass der Tod durch Strychnin herbeigeführt worden war. Der eine Fall betraf ein Frauenzimmer von 28 Jahren, und die Untersuchung fand 42 Stunden nach dem Todeseintritte statt; der Körper war noch nicht secirt worden, bevor ich zur Untersuchung desselben schritt. In dem anderen Falle waren 30 Stunden seit dem Eintritte des Todes verflossen.

Beim ersten Falle lieferte die Section folgende Ergebnisse. Die Augenlider theilweise geöffnet, die Augäpfel nachgiebig, die Pupillen erweitert; die Muskeln des Stammes nicht steif, vielmehr so weich und nachgiebig, dass sich der Körper nach allen Richtungen beugen liess. Die Muskulatur um Schulter und Hüfte war nicht ganz so nachgiebig; doch liessen sich die Bewegungen in diesen Gelenken immer noch mit Leichtigkeit ausführen, während die Muskeln des Kopfes, des Nackens und des Vorderarms ganz steif waren. Die Finger waren gekrümmt und die Füsse stärker gewölbt. Alle Muskeln waren inwendig auf Durchschnitten weich und hatten eine dunkle Färbung. Die zur Leber gehörigen Membranen waren sehr gefässreich; auch die Rückenmarkshäute waren stark gefüllt; im Herzbeutel fand sich blutiges Serum; die Lungen waren vergrössert und einzelne Lungenbläschen erschienen geborsten. Ein dunkler und blutiger, chocoladefarbiger Schleim bedeckte die Schleimhaut der Luftröhre und der Bronchien. Die Gefässe am Thorax und die Pleuren strotzten von Blut. Das Blut selbst war überall dunkel und flüssig.

In dem andern Falle, der eine Frau von etwa 20 Jahren betraf, sah Nunneley die Leiche etwa 12 Stunden nach dem Tode, und die Section fand 30 Stunden nach dem Tode statt. Diese Section lieferte ganz ähnliche Ergebnisse, wie jene erste.

Es wurde dieser Zeuge weitläufiger darüber vernommen, wie das Strychnin auf Thiere wirke. Die Zeit, welche von der Beibringung des Gifts bis zum Ausbruche der ersten Symptome verstreicht, schwankt nach ihm zwischen 2 und 30 Minuten; meistens aber treten die ersten Symptome nach 5 bis 6 Minuten auf. Man hat das Gift manchmal in Solution gegeben, meistens jedoch in fester Form. Die Thiere pflegen binnen 3 bis $3^1/_2$ Stunden zu verenden.

Mehre Gründe, bemerkte Nunneley, lassen mich annehmen, dass die bei Cook's Tode beobachteten Erscheinungen nicht durch Strychnin hervorgerufen worden sind. Cook war der willkürlichen Bewegung noch in höherem Grade mächtig, als es mir bei durch Strychnin vergifteten Thieren vorrgekommen ist. Die plötzliche Steigerung des Krampfzustandes lässt mich ebenfalls annehmen, dass derselbe nicht vom Strychnin ausging. Zu der gleichen Ansicht komme ich, wenn ich die Zeit, die zwischen dem Einnehmen der des Giftgehalts verdächtigen Pillen und dem Beginne der Krampfzufälle liegt, und wenn ich das Schreien und das Erbrechen in Betrachtung ziehe. Die anatomischen Veränderungen, die man bei den durch Strychnin vergifteten Thieren vorfindet, sind auch ganz andere, als jene, die bei Cook angetroffen wurden. Hier soll das Herz leer und nicht zusammengezogen gewesen sein. (Hier wird aber Nunneley darauf aufmerksam gemacht, dass gerade das Gegentheil angegeben worden ist, und dass namentlich nach Dr. Harland das Herz zusammengezogen war und kein Blut enthielt.) Die Lungen befanden sich nicht im Zustande der Erweiterung oder Vergrösserung.

Wenn die Thiere die Vergiftung überlebten, so liessen die Paroxysmen ganz allmälig nach. Niemals habe ich beobachtet, dass heftigen Anfällen lange Ruheintervalle folgten.

Ich habe bei Thieren in den verschiedensten Stadien der Zersetzung nach Strychnin gesucht, wenn dieselben erst ein Paar Stunden todt waren, aber auch wenn sie bereits 43 Tage todt da lagen und dann natürlich in volle Fäulniss übergegangen waren. Allemal habe ich das Gift auffinden können, und ich habe in 15 Fällen diese Untersuchung vorgenommen.

In dem vorliegenden Falle befand sich der Magen des Verstorbenen durchaus nicht in Verhältnissen, wodurch jene Untersuchung beeinträchtigt werden musste. Die Verwahrung des-

selben in den Gläsern und der Transport nach London konnten die Untersuchung etwas erschweren, aber dem Resultate der Untersuchung konnte dadurch kein Eintrag geschehen. Wäre Cook an einer Strychninvergiftung gestorben, man hätte das Gift in der Leber, in der Milz, in den Nieren auffinden müssen. Nach meiner Erfahrung wurde das Gift bei durch Strychnin getödteten Thieren in den genannten Theilen aufgefunden. Ich habe bei Herapath in Bristol gesehen, dass es auch im Blute nachgewiesen werden konnte.

Nunneley ist der Ansicht, das Strychnin könne durch Absorption in den Kreislauf gelangen und seine Wirkung hervorrufen, ohne dabei eine Umänderung zu erleiden, wodurch sein Auffinden unmöglich wird. Keiner von den gewöhnlichen Fäulnissgraden ist nach ihm im Stande, diesem Nachweise hindernd entgegen zu treten.

Die Wirkung des Strychnins tritt um so rascher ein, je weniger Inhalt der Magen hat. Eine Beschleunigung der Respiration zählt zu den Initialsymptomen, dann kommt das Zucken und Zittern der Glieder, weiterhin erst folgen die Krämpfe. In ein Paar Fällen verendeten die Thiere schon nach dem ersten Krampfanfalle. Die Muskeln der Gliedmaassen werden im Allgemeinen zuerst befallen. Eine eigenthümliche Muskelsteifheit oder Muskelstarre durch Strychnineinwirkung giebt es nicht.

In der Regel findet man die rechte Herzhälfte gefüllt. Der Umstand, dass das Herz bei Cook leer gefunden wurde, spricht im Verein mit Anderem dafür, dass der Tod nicht durch Strychnin hervorgerufen worden war.

Wäre der Kopf zuerst eröffnet worden und das Blut in flüssigem Zustande gewesen, dann hätte sich das Blut auf ganz natürliche Weise aus den geöffneten grossen Gefässen entleeren müssen. Bei Cook wurden aber Unterleib und Magen zuerst eröffnet, und das Herz konnte sich hier nicht gleich entleeren. Ist das Herz leer, dann ist es regelmässig contrahirt.

Auf eine an ihn gerichtete Frage in Betreff des Zusammengezogenseins und der Leerheit des Herzens antwortet der Zeuge: Das weiss ich nicht zu erklären.

17. William Herapath, Professor der Chemie und Toxikologie an der Arzneischule in Bristol. — Ich widme mich seit mehr denn 40 Jahren der Chemie und seit 30 Jahren der Toxikologie. Ich habe über Strychnin experimentirt. Das Verhalten des Strychnins bei Lebenden zu untersuchen habe ich nie Gelegenheit gehabt; ich habe aber ein an Strychnin verstorbenes Individuum untersuchen können. Einmal hatte ich auch den Magen zu untersuchen, etwa drei Tage nach dem Tode, und ich habe Strychnin darin gefunden. Es giebt mehrerlei Reagentien auf Strychnin: Schwefelsäure mit doppelt chromsaurem Kali, Schwefelsäure mit Bleioxyd, Schwefelsäure mit Bleihyperoxyd, Schwefelsäure mit Manganhyperoxyd. Die niedrigeren Oxydationsstufen des Bleies können leicht versagen. Diese Reagentien erzeugen eine Purpurfärbung, die in Roth übergeht. Eine andere Klasse von Reagentien giebt zwar mit unreinem Strychnin eine andersartige Färbung, nicht aber mit reinem Strychnin. Durch die Manipulationen, welche der Anwendung dieser Reagentien voraus gehen, soll das Strychnin nur isolirt werden. In den vorhin erwähnten Fällen gelang es mir, das Strychnin durch jene eine besondere Färbung hervorrufenden Reagentien nachzuweisen.

Bei Thieren habe ich 8 oder 9 Male nach Strychnin gesucht. Zweimal untersuchte ich Katzen, die ich selbst vergiftet hatte. Die erste Katze erhielt 1 Gran Strychnin in fester Form, und zwar um Mitternacht. Am Morgen fand ich sie todt: sie war ganz steif und streckte die Gliedmaassen von sich; der Kopf war nicht nach hinten gestreckt, sondern stand zur Seite; die Augen waren vorstehend und die Pupillen dergestalt erweitert, dass man fast nichts von der Iris sah. Durch die vorhin genannten Reagentien war Strychnin in dem entleerten Harne nachweisbar, und eben so fand ich dasselbe im Magen. Die zweite Katze hatte ebenfalls 1 Gran Strychnin in fester Form bekommen. Sie verhielt sich 15 bis 16 Minuten ruhig, nur schienen die Bewegungen der Augen und die Athmung lebhafter zu sein. Nach 35 Minuten kam ein furchtbarer Krampfanfall, der den Kopf und die Gliedmaassen befiel; die Pfoten des Thieres waren gestreckt. Ich beobachtete das Thier drei Stunden lang. Der erste Krampfanfall währte 1 oder 2 Minuten. Während desselben tröpfelte Speichel aus dem Maule und kraftvoll entleerte die Katze Harn. Nach ein Paar Minuten kam ein neuer Krampfanfall. Derselbe liess nach und das Thier verhielt sich nun ruhig, ausgenommen, dass es am ganzen Körper zitterte. In diesem Zustande verharrte es drei Stunden. Während $2^1/_2$ Stunden war aber ein ganz auffallendes Verhalten an der Katze wahrzunehmen, ihr ganzer Körper verharrte gleichsam in einem elektrisirten Zustande. Blies man sie nur an, oder berührte man den Korb, worin sie lag, so machte sie auf einmal einen elektrischen oder galvanischen Ruck. Als ich nach drei Stunden wegging, meinte ich, sie würde sich erholen; indessen am Morgen fand ich sie todt, und sie zeigte die näm-

liche steife und gespannte Haltung, wie die erste Katze. Die Untersuchung nahm ich 36 Stunden nach dem Tode vor: der Harn, der Magen, der obere Theil des Darmrohrs, die Leber, das Blut aus dem Herzen enthielten Strychnin.

Die übrigen Untersuchungen, bei denen die nämlichen Reagentien in Anwendung kamen, führten immer zur Erkennung des Strychnins; ich sah aber stets darauf, dass alle organischen Substanzen gehörig ausgeschieden worden waren. In allen Fällen, wo Strychnin gegeben worden war, habe ich dasselbe immer wieder auffinden können, und nicht blos das Strychnin, sondern auch die Nux vomica, aus der das Strychnin entstammt. Die Nux vomica fand ich bei einem Fuchse und bei anderen Thieren; sie ist schwerer ausfindig zu machen, als das Strychnin. In einem der untersuchten Fälle war das Thier zwei Monate vorher eingescharrt worden. Ich habe mit Strychnin experimentirt, das absichtlich mit faulenden organischen Substanzen gemengt war. Ich konnte es immer auffinden, wie sehr auch die Massen in Zersetzung begriffen sein mochten.

Frage: Geht Ihre Meinung dahin, dass Strychnin, wenn es in einer zur Vergiftung ausreichenden Menge genommen wurde, aufgefunden werden kann und aufgefunden werden muss? — Herapath: Allerdings ja, falls nicht der Organismus vollständig zersetzt, das heisst in einen trocknen Staub umgewandelt worden ist. Nach dem, was Dr. Taylor und andere Zeugen über den Fall vorgebracht haben, bin ich der Meinung, das Strychnin hätte aufgefunden werden müssen, wenn solches in Cook's Leibe gewesen wäre. Mir sind keine Momente bekannt, die störend auf die Untersuchung hätten einwirken können, falls nur die organische Substanz ordentlich fortgeschafft wurde. Die Untersuchungen, deren ich gedacht habe, wurden in Bristol angestellt. Ich habe aber auch in London Versuche gemacht, und das Strychnin im Magen, in der Leber und im Blute eines Thieres gefunden. — Ich bin nicht Physiolog. Ich habe wesentlich mit dem Magen experimentirt, bis ganz vor Kurzem. Mein chemisches Verfahren habe ich, mit Hinsicht auf den vorliegenden Fall, am 8. dieses Monats einer Prüfung unterzogen. Ein Hund wurde zu dem Versuche benutzt. In Bristol habe ich meine Versuche mit dem Leichname einer Katze ausgeführt; in London experimentirte ich mit einem Hunde. Ich fand das Strychnin nicht nur im Magen, sondern auch im Blute, im Herzen und im Harne der Katze. Dem grossen Hunde war ein Gran Strychnin beigebracht worden. Ich sah eine Katze von $^1/_4$ Gran verenden. Ich habe gesagt, Dr. Taylor hätte das Strychnin finden müssen.

Frage: Haben Sie nicht gesagt, es unterliege für Sie keinem Zweifel, dass Strychnin gegeben worden sei; allein Dr. Taylor habe nicht das geeignete Verfahren eingeschlagen, wodurch sich Strychnin nachweisen lässt. — Herapath: Ich kann das gesagt haben. Nachdem ich die verschiedenen Berichte in den Journalen gelesen hatte, war ich sehr zu der Annahme geneigt, dass Strychnin müsste gegeben worden sein. Ich zweifle nicht daran, dass ich mich ohne Rückhalt in diesem Sinne werde ausgesprochen haben. Ich habe mancherlei Gespräche über diese Angelegenheit gehabt und kann mich nicht jedes einzelnen Wortes mehr erinnern; im Ganzen aber habe ich diese Meinung vertreten.

Frage: Welches ist die Minimalmenge von Strychnin, die nach Ihrer Methode noch aufgefunden werden kann? — Herapath: Ich glaube sicher noch $^1/_{50000}$ Gran nachweisen zu können, falls das Strychnin nicht mit organischen Substanzen gemengt ist. Brächte ich 10 Grane Strychnin in eine Gallone oder in 70000 Grane Wasser, so würde ich dasselbe noch in $^1/_{10}$ Gran jenes Wassers nachweisen können. Weit schwerer fällt die Nachweisung, wenn das Strychnin mit organischen Substanzen gemengt ist. Hätte Jemand einen Gran Strychnin bekommen, so würde sich nur ein Minimum davon im Herzen finden; dieses Minimum aber müsste sich erkennen lassen. Ich habe 4 Versuche bei einem grossen Hunde vorgenommen, der $^1/_8$ Gran bekommen hatte. Mit dem 32. Theile der Leber eines Hundes konnte ich noch die Farbenänderung hervorbringen.

18. Rogers, Professor der Chemie am Georgshospitale in London. — Ich habe an einem durch Strychnin vergifteten Hunde experimentirt. Diese Versuche begannen gegen Ende Decembers, und die letzten Versuche stellte ich erst vor etwa 10 Tagen an. Ich mengte dem Hunde etwa 2 Gran reines Strychnin unter sein Futter. Drei Tage nach erfolgtem Tode nahm ich den Magen mit seinem Inhalte heraus, nebst einer Portion des Blutes. Das Blut war nach etwa 10 Tagen in Fäulniss übergegangen, und dann erst untersuchte ich dasselbe auf Strychnin. Durch geeignete Reagentien wurde das Strychnin ausgeschieden; ich kann aber nicht genau angeben, wie viel Strychnin ich daraus erhalten habe. Nach 4 oder 5 Wochen, als Fäulniss eingetreten war, schritt ich zur Untersuchung des Magens und seines Inhaltes. Ich behandelte diese Theile mit angesäuertem destillirten Wasser, und konnte ziemlich viel Strychnin nachweisen; das war vor etwa zehn Tagen. Ich bin noch nie im Falle gewesen, Strychnin beim Men-

schen aufzusuchen, obwohl ich vielfach andere Giftuntersuchungen bei Menschen auszuführen hatte.

Im vorliegenden Falle hätte sich ganz sicher das Strychnin auffinden lassen müssen, wäre solches da gewesen und wären die geeigneten Reagentien in Anwendung gezogen worden. Die Sache stände freilich anders, wenn der Mageninhalt verloren gegangen wäre; handelte es sich dagegen blos um ein Umschütteln und Vermengen des Mageninhalts, dann wäre die chemische Untersuchung nur schwieriger gewesen. Die organischen Gewebe habe ich bei meinem Hunde nicht analysirt. Hätte ich die dem Leichname Cook's entnommenen Organe zu analysiren gehabt, ich hätte das Strychnin finden müssen, wenn wirklich solches da war, ungeachtet längere Zeit seit dem Tode verstrichen war. Ich behaupte, dass die Zeit kein Hinderniss sein kann, wirklich vorhandenes Strychnin aufzufinden.

Wenn der Magen Strychnin enthielt, so hätte ein Theil davon an der Magenschleimhaut hängen müssen, und an dieser hätte man es finden sollen.

20. Dr. Henry Letheby, Professor der Chemie und Toxikologie in London und Gesundheitsbeamter der City. — Seit langer Zeit studire ich die Gifte und deren Wirkung auf den thierischen Organismus. Ich habe die Zeugenaussagen über Cook's Tod gehört. Mehrfach habe ich Vergiftungen durch Strychnin bei Thieren und Vergiftungen durch Nux vomica beim Menschen beobachtet. Ein Fall der letzteren Art lief tödtlich ab. Die Krankheitserscheinungen bei Cook stimmen nicht mit jenen, die ich bei Thieren beobachtet habe. Die längste Zeit, die ich vom Momente der Beibringung des Giftes bis zum Ausbruche der ersten Symptome vergehen sah, war $^3/_4$ bis 1 Stunde. In diesem Falle war das Gift bei vollem Magen gegeben worden und noch dazu in einer schwerlöslichen Form. Die ersten Symptome sah ich schon nach 3 bis 5 Minuten auftreten; gewöhnlich indessen vergeht eine Viertelstunde bis zu deren Eintritte. Die unbedeutendste Erregung, wie irgend eine Bewegung des Körpers, die Berührung desselben, ein Geräusch, das Anhauchen des Körpers, ruft immer einen Krampfanfall hervor. Es ist ganz unwahrscheinlich, dass eine Person, die Strychnin bekommen hatte, eine Klingel stark in Bewegung zu setzen vermocht hätte. Wirkt das Gift nicht tödtlich, dann tritt ein Nachlass in den Paroxysmen ein, d. h. jeder einzelne Anfall zeigt eine geringere Intensität; ich glaube mit Christison, dass binnen 12 bis 16 Stunden alle Anfälle ausbleiben würden.

Strychnin ist unter allen Giften, mineralischen wie vegetabilischen, am leichtesten aufzufinden. Noch einen Monat nach Eintritt des Todes habe ich das Strychnin nachweisen können; das Thier befand sich bereits im Zustande vollständiger Zersetzung. Vom ganz reinen Strychnin lässt sich $^1/_{20000}$ Gran nachweisen. Ganz leicht will ich $^1/_{10}$ Gran in einer Pinte Flüssigkeit erkennen, mag diese Flüssigkeit eine reine oder eine faulige sein. Das Auffinden des Strychnins, falls solches wirklich gegeben worden war, ist mir ohne alle Ausnahme gelungen.

Bei Sectionen fand ich das rechte Herz immer gefüllt. Die Lungen sind ausgedehnt und mit Blute erfüllt.

Ich nehme mit Dr. Taylor an, dass Strychnin in 6 bis 11 Minuten zu tödten im Stande ist, wenn es in fester Form in einer Pille oder in einem Bolus genommen wird. Ich stimme ferner Taylor darin bei, dass Thiere zuerst mit krampfhaft geschlossenen Kiefern auf die Seite fallen, und dass die leiseste Berührung einen neuen Paroxysmus hervorrufen kann. Darin aber bin ich nicht mit ihm einverstanden, dass die Strychninreactionen trügerisch sein sollen. Auch der Ansicht kann ich mich nicht anschliessen, dass das Strychnin, welches durch Absorption ins Blut übergetreten ist, eine Umwandlung erfahre, während ich ebenfalls annehme, dass das Strychnin absorbirt werden muss, um seine Wirkung hervorzubringen. Ich glaube nicht, dass das Strychnin bei stattfindender Zersetzung des Körpers eine Umwandlung erleidet. Die Mengung des Mageninhalts mit den Gedärmen, die in dem nämlichen Glase enthalten waren, so wie das Herumschütteln dieser Theile hätten dem Auffinden des Strychnins nicht hinderlich sein können, falls wirklieh Strychnin beigebracht worden war. Wäre auch der Mageninhalt verloren gegangen, dann hätten sich auf der Schleimhaut noch Spuren von Strychnin finden müssen.

Wenn von Brechweinstein, der in Wasser und Weingeist gelöst ist, ein einziger Schluck genommen wird, so braucht kein augenblickliches Brennen zu entstehen.

Letheby erklärt schliesslich, dass er keine Veranlassung kenne, auf welche er Cook's Tod zurückführen könne.

### 3. Selbstmord durch Strychnin. (Blumhardt im Med. Correspondenz-Blatte des Würtemb. Vereins. 1837. Nr. 1.)

Ein junger Mensch von 17 Jahren verschluckte in Folge eines stattgehabten häuslichen Verdrusses, und zwar unmittelbar nach dem Mittagsessen, gegen 2 Scrupel reines Strychnin in einem Glase Wasser. Bald darauf trank er noch etwas Wein mit Mineralwasser und fing nun schon an, die ersten Wirkungen des Giftes zu empfinden. Eine entsetzliche Angst und Unruhe bemächtigte sich seiner; voll Reue gestand er das Vorgefallene, verlangte ärztliche Hülfe und legte sich, nachdem er noch einige Minuten im Zimmer umhergelaufen war, zu Bette. Man gab ihm 4 Gran Tart. emeticus mit Milch, worauf indessen durch schwaches Erbrechen nur ein Mund voll Flüssigkeit entleert wurde.

Der herbeigerufene Arzt war etwa eine Viertelstunde nach dem Verschlucken des Giftes bei dem Unglücklichen. Dieser lag mit blassem und verstörtem Antlitz und bereits etwas nach hinten gezogenem Haupte, steif und regungslos ausgestreckt, in der Rückenlage auf dem Bette, verrieth eine beständige Neigung, sich nach der rechten Seite hinzuwenden, war aber ausser Stande, das zu bewerkstelligen, weil er nur noch die oberen Extremitäten frei bewegen konnte. Die Temperatur der Haut war normal, der Puls schnell und zusammengezogen. Uebrigens hatte der Kranke volles Bewusstsein und sprach mit unveränderter lauter Stimme über seinen Zustand, wobei er nur einige Male durch eine schnell vorübergehende Spannung im Unterkiefer etwas beschränkt wurde. Er konnte selbst während des Gefühles von Spannung im Unterkiefer den Mund bis zu einem gewissen Grade öffnen und das ihm dargebotene Getränk verschlucken. Indessen jene Vorläufer des beginnenden Trismus kehrten immer öfter und stärker wieder und der Krampf ergriff auch die Respirationsmuskeln: das Athmen wurde mühsam, ungleich und aussetzend, der Puls klein, unterdrückt und schnell. Vergebens versuchte Blumhardt durch stärkere Gaben Brechweinstein und durch mechanische Reizung des Schlundes neues Erbrechen zu erregen. Ebenso erfolglos blieb die hierauf gereichte Jodtinctur und das Morphium aceticum.

Inzwischen wiederholten sich bei fortdauerndem Bewusstsein die periodischen, immer nur einige Minuten anhaltenden Anfälle von Trismus und Oppression der Brust immer öfter und stärker, und der Krampf bemächtigte sich des ganzen Körpers. Nachdem der Unglückliche heftig zusammengefahren war und eine stossähnliche Erschütterung des ganzen Körpers erlitten hatte, erschien er plötzlich seiner ganzen Länge nach steif und starr, wie eine Bildsäule, ohne gerade sehr auffallend nach hinten gebogen zu werden, und in diesem Zustande wurde er einige Zolle hoch frei vom Lager wahrhaft in die Höhe geschleudert, wobei er jeden Augenblick ersticken zu wollen schien. Während dieses geschah, erreichte der Trismus den höchsten Grad, ohne dass jedoch die Gesichtsmuskeln und namentlich die Mundwinkel so verzogen wurden, wie dies beim Spasmus cynicus und beim Tetanus traumaticus der Fall zu sein pflegt. Gleichzeitig verlor der Kranke das Vermögen zu sprechen und gab nur noch lallende Töne von sich; dabei aber schien das Bewusstsein noch keineswegs erloschen zu sein.

Die bisher noch beweglich gebliebenen oberen Extremitäten wurden krampfhaft über die Brust hergezogen, der Vorderarm im Ellenbogengelenke unbeweglich gebeugt; die unteren Extremitäten blieben steif und unbeweglich wie bisher, nur die Füsse wurden noch mehr gebogen und verdreht, so dass die Fusssohlen gegen einander sahen. Die Respiration wurde immer beschwerlicher und hörte endlich ganz auf, Herz- und Pulsschlag wurde immer unordentlicher, undeutlicher, zuletzt ebenfalls nicht mehr fühlbar. Die bisher bleiche Haut des Körpers bekam einen bläulichten Schein, die Haargefässe derselben strotzten von venösem Blute, das Gesicht war aufgetrieben und dunkelviolett, die Lippen dunkelblau, der Hals angeschwollen, die Jugularvenen überfüllt, die Augen hervorgetrieben und starr nach der rechten Seite verdreht, die Pupillen erweitert und reizlos, die Conjunctiva geröthet. Nun verstummten auch die lallenden Töne vollends, es trat ein mit gänzlicher Bewusstlosigkeit verbundener suffokatorischer Zustand ein, der Körper war völlig regungslos, starr und steif auf dem Bette dahingestreckt, ohne dass sich auch nur die geringste Bewegung irgend eines Theiles an ihm wahrnehmen liess.

Unter diesen Umständen stand der Uebergang in wirklichen Tod jeden Augenblick zu befürchten, als mit einem Male der Krampf nachliess, die Arme an den Seiten des Körpers herabfielen, die Spannung im Unterkiefer sich etwas löste, der Mund sich öffnete und eine langsame und tiefe Inspiration erfolgte, mit welcher Herz- und Pulsschlag wieder fühlbar wurden und der Vergiftete nicht nur aus seinem asphyktischen Zustande erwachte, sondern sogar das Bewusstsein und die Fähigkeit zu sprechen, zu sehen und

zu schlucken wieder erhielt. Nur die Farbe der Haut behielt einen etwas violetten Anstrich. Nach diesem Anfalle vermochte Patient den Mund nicht mehr so weit zu öffnen, als zuvor, konnte aber doch noch die Zunge herausstrecken; das Athmen blieb beschwerlich und langsam, die Sprache zwar deutlich, aber unterbrochen und hastig; sämmtliche Muskeln des Nackens, des Rückgrates und der unteren Extremitäten verharrten im Zustande der Contraction und fesselten den Kranken in der Rückenlage, mit gerade ausgestreckten Beinen und platt aufliegendem Rumpfe regungslos auf sein Lager. Nur die oberen Gliedmaassen konnte Patient merkwürdiger Weise auch jetzt wieder willkürlich gebrauchen.

Ein während dieser Remission erneuerter Versuch, Erbrechen zu erregen, misslang abermals, und da eine Magenpumpe noch nicht zur Hand war, musste sich Blumhardt darauf beschränken, mittelst eines durch die Nase in den Schlund eingeführten elastischen Katheters Flüssigkeit in den Magen einzuspritzen und wieder auszuziehen. Um wo möglich die Wiederkehr der Krampfzufälle zu verhüten, wurde nochmals $^{1}/_{2}$ Gran Morphium aceticum gegeben. Allein schon nach einer Viertelstunde kehrte ein neuer Anfall in wo möglich noch fürchterlicherer Gestalt wieder, endete jedoch abermals mit einer Remission und mit Rückkehr des Bewusstseins. Dasselbe war der Fall nach einem dritten Paroxysmus, wiewohl Patient nur noch mit einzelnen unverständlichen Worten zu antworten fähig war. Jetzt wurde die mitterweile angelangte Weiss'sche Magenpumpe in Anwendung gebracht. Sobald die elastische Röhre derselben bis in den Anfang des Schlundes kam, trat so heftiger Trismus ein, dass der Kranke ein zwischen den Zähnen befindliches Stückchen Holz zerquetschte. Bevor noch der Versuch mit diesem Instrumente, wodurch eine Menge Wasser in den Magen eingespritzt und wieder ausgezogen wurde, zu Ende war, stellte sich der vierte und letzte Anfall von Starrkrampf ein, der sogleich in völlige Besinnungslosigkeit und Asphyxie überging und diesmal mit dem Tode endigte.

Ehe man über den wirklichen Eintritt des letzteren Gewissheit hatte, öffnete Blumhardt noch die aufgetriebene Medianvene des linken Armes, und nachdem sich der erste Strom des gerade in dieser Vene enthaltenen dickflüssigen, dunkelschwarzen und theerartigen Blutes entleert hatte, traten bei einem auf die Vene angebrachten Drucke eine Reihe runder Gasbläschen von der Grösse einer Erbse bis zu der einer kleinen Kirsche aus, deren Erscheinen sich bei jedem ferneren Drucke wiederholte.

Von dem Augenblicke an, wo der Verstorbene das Gift zu sich genommen hatte, bis zu seinem Tode waren $1^{1}/_{2}$ Stunden verflossen.

Bei der 20 Stunden später unternommenen Section zeigte der ungewöhnlich starre und steife Leichnam trotz der gerade herrschenden grossen Hitze kaum eine Spur von Fäulniss, wohl aber hatte die ganze Oberfläche des Körpers von dem in den Haargefässen der Haut angehäuften venösen Blute noch eben das dunkelblaue Ansehen, wie in den letzten Augenblicken des Lebens. Das Gesicht war weniger aufgedunsen und weniger verzerrt als im Leben, auch waren die Pupillen nicht mehr erweitert, als man sie sonst bei Leichen anzutreffen pflegt; der Unterleib erschien gespannt und fest, jedoch nicht aufgetrieben.

Als behufs der Eröffnung der Rückenmarkshöhle die Muskeln des Rückgrates blosgelegt waren, erschienen dieselben, gleich jenen des ganzen Körpers, namentlich aber der untern Extremitäten, in ausserordentlicher Spannung; dennoch war das Muskelfleisch selbst ausserordentlich weich und teigig, bräunlichroth, geräuchertem Fleische ähnlich gefärbt.

Bei Eröffnung der Rückenmarkshöhle flossen ungefähr 2 Pfund dickflüssiges, nicht geronnenes, dunkelschwarzes, theerartiges Blut aus, wovon die Hände des Secanten auf eine eigenthümliche Weise ganz dunkelviolett und schwer abwaschbar gefärbt wurden. Die längs des ganzen Kanales der Wirbelsäule befindlichen, sonst kaum wahrnehmbaren Plexus venosi spinales erschienen strotzend von dunklem flüssigen Blute, besonders der Plexus venosus spinalis posterior zwischen 4. Hals- und 4. Rückenwirbel, so wie weiter unten vom 10. Rückenwirbel bis zum 4. Lendenwirbel. Die Gefässe der Pia mater des Rückenmarks zeigten, namentlich an den eben erwähnten Stellen, dieselbe Blutüberfüllung; als sie durchschnitten wurde, fand sich ein seröses Exsudat, welches am Halstheile am beträchtlichsten war.

Das in seinem oberen Theile quer durchschnittene Rückenmark war weich, stellenweise sogar breiig, wurde aber nach unten, gegen die Cauda equina hin, stufenweise härter. Die Nervenstränge der Cauda equina selbst waren mit aufgetriebenen venösen Gefässzweigen durchzogen.

Die Integumente des Schädels waren auffallend locker und mit Blut überfüllt, und in der Schädelhöhle selbst turgescirten sämmtliche Blutadern der Dura mater und Pia

mater, die Plexus chorioidei ventriculorum, ja selbst die ganze Masse des Gehirns dergestalt von dunkelfarbigem Blute, dass die Corticalsubstanz des letztern an der Oberfläche, an der Basis und in den einzelnen Hirntheilen, besonders aber im Pons Varolii, ein ganz blaues Ansehn darbot. Das kleine Gehirn war etwas weicher als gewöhnlich.

Um so grössere Blutarmuth liess sich in der Brust- und Bauchhöhle wahrnehmen, so dass es schien, als wenn alles Blut während des Lebens gegen die Oberfläche des Körpers und gegen die Centraltheile des Nervensystems gedrängt worden sei. Die Lungen waren gesund, von Luft aufgetrieben und blutleer, das Herz welk und ebenfalls blutleer, eben so die grossen Gefässe, so dass es schwer hielt, etwas Blut aus der Vena cava zu sammeln, um es chemisch zu untersuchen. Nirgends war eine Spur von geronnenem Blute aufzufinden.

Die Zunge, die Mundhöhle und der Schlund boten keine Zeichen von Reizung oder Entzündung, der Magen war aufgetrieben und von festen noch ganz frischen Speisen völlig angefüllt. Die Blutgefässe des Magens enthielten viel Blut, seine Schleimhaut zeigte eine Röthung, wie man sie unmittelbar nach der Mahlzeit oder während der Verdauung findet. Die Leber war voll, aufgetrieben, blutreicher als die übrigen Unterleibsorgane, die Gallenblase leer, desgleichen die grossen Gefässe des Unterleibes.

## 4. Tödtliche Vergiftung durch Strychnin. (Dr. Antonio Tarchini-Bonfanti in Gazzetta med. italiana. Aprile, 1856. p. 147.)

Diese Beobachtung des bekannten Italischen Gerichtsarztes ist zwar unvollständig hinsichtlich der Symptomatologie und des Verlaufes der Strychninvergiftung, dagegen aber in Betreff der pathologischen Anatomie sehr beachtenswerth.

G. S., der sich immer einer guten Gesundheit erfreut hatte, die auch in der letzten Zeit keinerlei Störung erlitten zu haben schien, kam am 26. August 1855 von Lodi nach Mailand und kehrte in seinem gewöhnlichen Gasthofe ein. Er bestand bei seinem Reisegefährten darauf, allein im Zimmer zu bleiben. Gegen Mittag verliess er dasselbe, sprach mit der Bedienung und mit dem Wirthe, die nichts Besonderes an ihm bemerkten und ging seinen Geschäften nach. Bald darauf sah man ihn aber auf der Strasse in einem wankenden Zustande, weshalb man ihn in einem Wagen nach Moro's Apotheke brachte, wo ihn die Districtsärzte Emilio Casanova und Cavalleri, sowie der Chirurg Gonzalés beobachteten.

G. S. sass in Schweiss gebadet da und schrie mit natürlicher kräftiger Stimme, er habe die gerade in Mailand herrschende Cholera. Er hatte das Gefühl von Ameisenkriechen in Armen und Beinen, Krämpfe im Magen und im Halse, verbunden mit fruchtlosem Würgen. Der Puls war lebhaft, das Gesicht war nicht wie bei einem Cholerakranken. Dr. Casanova suchte den Mann über seine Aengsten zu beruhigen; er verschrieb ihm Aq. Menthae mit Liq. anodynus und Laudanum, und diese Mixtur nahm der Kranke allmälig ein. Es kam jetzt Luftausstossen und damit schien der Magenkrampf nachzulassen. Er erhob sich und setzte sich auf das Bette; aber sein Geschrei und seine Angst vor der Cholera dauerten fort, trotz aller beruhigenden Versicherungen der ihn umgebenden Aerzte. Es traten weiterhin krampfhafte Zuckungen und Opisthotonus ein; das Kribbeln in den Gliedmaassen verwandelte sich in einen Krampf, die Krämpfe im Magen und im Halse kamen auch abwechselnd wieder, und damit verband sich ein schmerzhaftes wie elektrisches Zusammenfahren des ganzen Körpers, sobald der Arm oder das Bein oder sonst eine Partie des Körpers berührt wurden. Casanova glaubte, man habe es mit einer akuten Rückenmarksaffection zu thun, und nahm deshalb unter Zustimmung der anderen Aerzte einen Aderlass vor. Das Blut entleerte sich im Strahle, wie aus einer Arterie, auch gerann es auf gewöhnliche Weise, ohne dass am Serum in der Quantität oder Qualität etwas Auffallendes zu bemerken gewesen wäre. Gegen 4 Uhr schien der Patient ruhiger zu werden, indem die tetanischen Krämpfe erst nach längeren Intervallen wieder kamen; aber die den ganzen Körper durchfahrenden Krämpfe traten in grösserer Heftigkeit auf und die geringste Berührung konnte sie hervorrufen.

Der Kranke sprach noch immer von Cholera und verlangte ins Hospital. Um diesem Verlangen nachzukommen und die Familie Moro von dem unbequemen Gaste zu befreien, entschloss man sich um $7^1/_2$ Uhr zum Transporte; aber schon unterwegs starb der Mann.

Die gerichtliche Section wurde etwa 24 Stunden nach dem Tode von Antonio Tarchini-Bonfanti und G. Martinelli vorgenommen und ergab Folgendes.

Aeusseres Aussehn. — G. S., der etwa 45 Jahre zu zählen scheint, ist gross, wohlgebaut, stark und ziemlich gut genährt. Der Gesichtsausdruck ruhig, die Pupillen mässig erweitert, der Mund geschlossen, aber nicht zusammen gezogen; der Hals etwas aufgetrieben, der Thorax gross, geräumig und sonor, der Leib etwas geschwellt; die obern Extremitäten ganz biegsam, die untern etwas steif; die Finger gebogen, aber nicht ganz zusammengeschlagen Der Leichnam hat die Rückenlage; seine Vorderseite sieht ganz bleich aus, am Rücken dagegen zeigt sich eine violette und bläuliche Färbung; ganz ebenso sind aber auch die Finger der Hand gefärbt und besonders das Scrotum. Leichengeruch ist kaum zu bemerken. Nirgends findet sich äusserlich eine Verletzung.

Kopf. — Der hintere Theil des behaarten Kopfes ist blutig infiltrirt. Der knöcherne Schädel hat die normale Dicke von 2 bis 4 Linien. Die weissglänzende Dura mater ist in der Gegend des Sinus longitudinalis verwachsen, und dieser enthält etwas schwärzliches Blut, das eher flüssig als verdickt zu nennen ist. Die Arachnoidea und Pia mater durchscheinend und dünn; nur sparsame bläulich aussehende Gefässe sind daran zu erkennen. Die graue Hirnsubstanz weder besonders dick noch blass; die Marksubstanz milchweiss, fest, mit rosafarbigen Pünktchen besetzt. Die Plexus chorioidei haben ebenfalls ein rosafarbiges Aussehn. Die Zirbeldrüse aschgrau, weich, von krankhafter Beschaffenheit. In den Sinus venosi und an der Gehirnbasis findet sich etwas dickliches Blut. Das kleine Gehirn verhält sich ähnlich wie das grosse.

Rückgrat. — Bei Eröffnung des Wirbelkanals erscheint dessen Innenfläche sehr blutreich, und stellenweise zeigen sich Anhäufungen von schwarzem Blute, namentlich an den Austrittsstellen der Nerven. Die Dura mater des Rückenmarks besitzt eine dunkle Röthe, die von den drei letzten Halswirbeln an bis auf die ganze Cauda equina sich verbreitet; es sieht so aus, als wären diese Theile aus einem rothen Wachse gemacht. Die Arachnoidea ist durchscheinend, die Pia mater stark injicirt. Am Rückenmarke selbst bemerkt man nichts Auffallendes.

Hals. — Einige von den Halsdrüsen sind so gross, wie Haselnüsse. Die Thyreoidea ist etwas geschwellt und röthlich, hat aber ein normales Parenchym.

Brust. — Die Schleimhaut des Kehlkopfes, der Luftröhre, der Bronchien erscheint rosafarbig; die Lymphdrüsen um die Bronchien sind etwas geschwellt und schwärzlich. Die Lungen aschgrau, mit grossen schwärzlichen Flecken, reichlich mit Blut erfüllt und schwach crepitirend; nach hinten sind sie leicht mit der Pleura costalis verwachsen. Kein seröser Erguss, weder in der Pleura noch im Herzbeutel.

Das Herz mit vielem Fette umhüllt, schlaff und so erweicht, dass es sich ganz leicht einreissen lässt; es enthält rothes Blut. Es übertrifft die geballte Hand des Leichnams um ein Viertheil an Grösse. Vorn und aussen wird das Herz durch eine feste und dicke Knorpelplatte bedeckt. Seine Höhlungen enthalten nur weniges schwarzes Blut, das dicklich und coagulirt ist. Die Klappen des Herzens verhalten sich ganz normal. Die venösen und arteriellen Gefässstämme enthalten ein schwärzliches und theerartiges Blut.

Unterleib. — Kein seröser Erguss im Unterleibe. Die Leber mässig gross, dunkelroth, dicht, körnig aussehend, enthält an der Theilung der Vena portarum schwarzes dickes Blut; die Gallenblase ist mit einer zähen grünlichen Galle angefüllt. Die Milz klein, blassroth, mehr weich; das Pankreas blass und hart, in viel Fett eingehüllt; die Nieren dunkelroth und ziemlich consistent. Die Blase enthält nicht viel über einen Löffel eines dicken und wenig gefärbten Harns.

Die Schleimhaut im Munde, im Schlundkopfe und in der Speiseröhre ist röthlich und unverändert. Die Magenschleimhaut ist ebenfalls röthlich, fest und mit einem weisslichen Schleime bedeckt. Der Magen enthält etwas Luft und ausserdem $1^1/_2$ bis 2 Unzen einer dicklichen, grauen, farblosen Flüssigkeit. An den Magenmündungen zeigt sich nichts Besonderes. Das Darmrohr enthält Luft und erscheint mehr blass. Im Duodenum findet sich ein ähnlicher Schleim, wie im Magen; nur hat derselbe eine mehr dunkle Färbung. Der Leerdarm und das Ileum enthalten in geringer Menge einen grüngelben Schleim. Der Dickdarm führt in seinem queren und absteigenden Theile eine dicke grünliche Kothmasse. Das Bauchfell und das Gekröse fettreich.

Das subcutane Zellgewebe bildet eine dicke Schicht. Die Muskeln zeigen eine dunkle Röthe und sind gehörig consistent.

Der Magen, der Dünndarm, die Leber und Gallenblase wurden aus der Leiche genommen, um einer chemischen Untersuchung unterzogen zu werden, womit die Behörde zwei anerkannte Chemiker betraute, und diese gaben die Erklärung ab, dass in dem Mageninhalte eine von den organischen Basen der Strychnosarten, nämlich Strychnin, enthalten gewesen war.

Es verbreitete sich dann noch das Gerücht, G. S. habe, ehe er am 26. August Morgens Lodi verliess, seine ganze Familie mit dem Gifte umbringen wollen; aber nur der eine Diener B. P. sei diesem Versuche erlegen.

## 5. Vergiftung durch Battle's vermin Killer; Heilung. (Dr. James Part bei Gallard.)

Am 1. October 1860 Abends wurde ich zu Elisa M., einem Dienstmädchen von 31 Jahren gerufen; dieselbe sollte Gift genommen haben. Etwa eine Viertelstunde bevor ich anlangte, war die Dienstfrau durch das Geschrei des Mädchens aufmerksam gemacht worden; sie fand dasselbe in der Küche auf dem Boden liegen, und als man es aufheben und auf einen Stuhl setzen wollte, waren Zuckungen und Krämpfe in den Gliedern und am Rumpfe ausgebrochen, und das Mädchen hatte ein durchdringendes Geschrei ausgestossen. Bei meiner Ankunft war dieser Paroxysmus vorüber. Sie sass auf einem Stuhle mit gestreckten Beinen, einwärts gedrehten Füssen und gebeugten Zehen; auch die Arme waren gestreckt, und die Hände fassten krampfhaft die Arme der beiden Männer, die sie auf dem Stuhle festhielten; sie schien sich vor dem Umfallen zu fürchten. Der Körper befand sich in einem tetanischen Zustande, er war gestreckt oder vielmehr etwas nach hinten gekrümmt, wie bei Opisthotonus, und stützte sich blos oben an den Rand der Stuhllehne und unten an den vordern Rand des Sitzes. Im Antlitze drückte sich grosse Angst aus; dasselbe war bläulich, mit kaltem Schweisse bedeckt und erinnerte an Cholera. Die Augen waren vorstehend und starr, die Respiration ging unregelmässig und convulsivisch von Statten, der Puls war unzählbar schnell und dabei so klein, dass er kaum gefühlt werden konnte. Das Mädchen murmelte unverständliche Gebete. Als ich die Hand auf ihre Schulter legte und sie fragte, was sie genommen hätte, geriethen die Muskeln des Stammes und der Extremitäten alsogleich in krampfhafte Contraction, und dieser Krampf wiederholte sich jedesmal, so wie irgend ein Körpertheil berührt wurde. Ein sehr heftiger Krampfanfall wurde auch schon dadurch hervorgerufen, dass ein Glas Wasser an die Lippen gebracht wurde.

Nach diesen Symptomen war es mir klar, dass das Mädchen Strychnin genommen hatte; nur konnte oder wollte sie mir nicht sagen, in welcher Form, und erst später erfuhr ich, dass es das als Battle's vermin Killer bekannte Pulver war.

Ich sah die Kranke $10^1/_2$ Uhr, etwa $^3/_4$ Stunden nach dem Verschlucken des Giftes. Sie bekam auf der Stelle ein Emeticum aus Zincum sulphuricum und Ipecacuanha, auch liess ich kalte Ueberschläge auf den Kopf machen. Als das Brechmittel nach $^3/_4$ Stunden noch nicht gewirkt hatte, dachte ich daran, den Magen mittelst der Schlundröhre zu entleeren, denn immer noch zeigten sich leichte tetanische Zuckungen, gleichsam elektrische Schläge, bei jeder Bewegung oder Berührung des Körpers. Die Personen, welche stützten, liess das Mädchen immer noch nicht los, denn sie fürchtete zu fallen und schrie jeden Augenblick: Haltet mich. Die Beine spreizte sie noch immer unwillkürlich auseinander, obwohl ihr diese Stellung unbehaglich zu sein schien; denn mehrmals sprach sie den Wunsch aus, sie möchte sie gerne an einander bringen.

Ich musste von der Schlundröhre abstehen, weil die tetanischen Zuckungen, die bei jeder Berührung, selbst schon beim Ansetzen des Glases an die Lippen sich einstellten, nur um so gewaltsamer hervorbrachen, als ich versuchte, den Gaumen zu kitzeln und dadurch Erbrechen hervorzurufen.

Ich gab von Neuem ein Brechmittel und setzte die kalten Ueberschläge auf den Kopf fort; gleich darnach stellte sich aber grössere Kraftlosigkeit ein, und die Krämpfe erschienen häufiger. Die Kranke wollte auf den Boden gelegt sein, weil die Beine nicht mehr stützten. Diese Bewegung rief einen so mächtigen Krampfanfall hervor, wie ich sonst keinen beobachtet habe, mit Ausnahme etwa eines Falles von traumatischem Tetanus, der tödtlich endigte. Die Arme waren gewaltsam gestreckt, die Beine ebenfalls gestreckt und auseinander gespreizt, die Rückenmuskeln aber waren im stärksten Grade contrahirt, wodurch entschiedener Opisthotonus hervorgerufen wurde.

Das Mädchen hatte einen verstörten Blick, das Gesicht war dunkel purpurroth, die vorstehenden Augen waren weit geöffnet, die Pupillen so erweitert, dass die Iris kaum sichtbar war.

Als dies einige Secunden gedauert hatte, schien auf einmal die gesammte Muskulatur in ein Zittern zu gerathen. Die Muskeln erschlafften, die Hände liessen nach, die Arme fielen am Körper herab, die Kiefer wurden entspannt, das Mädchen liess einen tiefen Seufzer hören und ich meinte, der Tod habe sich eingestellt. Ein Paar Secunden

später kam wieder eine Inspiration, ohne Zweifel dadurch hervorgerufen, dass kaltes Wasser an den Kopf und auf die Brust gespritzt wurde. Nun schien das Mädchen allmälig wieder zu sich zu kommen, das Athmen begann wieder, anfangs zwar unvollkommen, weiterhin aber mehr regelmässig, und es erfolgte eine vollständige Beseitigung des Anfalles. Etwa 10 Minuten später stellte sich Erbrechen ein, was dann durch viel warmes Wasser unterhalten wurde und über 2 Stunden lang sich fortsetzte.

Durch das Erbrechen schien die Heftigkeit der Krämpfe gebrochen zu werden, so dass es, etwa 4 Stunden nach meiner Ankunft, möglich war, das Mädchen über die Treppe weg in's Bett zu bringen, ohne dass dadurch ein Krampfanfall hervorgerufen wurde. Ich verordnete dann eine Mixtur aus Extr. Cannabis indicae und Chloräther, um gegen die Krämpfe und gegen die grosse Prostration zu wirken. Allein der grössere Theil dieser Mixtur wurde sogleich wieder ausgebrochen.

Um 9 Uhr Abends, 11 Stunden nach dem Verschlucken des Giftes, schien sich das Mädchen ganz leidlich zu befinden; sie klagte nicht mehr über Schmerzen, sondern nur über eine Empfindlichkeit in den Muskeln der Arme und Beine.

Als ich die Kranke am folgenden Tage wieder sah, beobachte ich statt der früheren Krämpfe nur noch leichte Zuckungen, die sich von Zeit zu Zeit einstellten. Die Haut hatte die natürliche Temperatur, der Puls war voll und es schien vollständige Reaction eingetreten zu sein. Ich verordnete eine Brausemischung und eine Dose Ol. Ricini.

Am nächstfolgenden Tage befand sich das Mädchen so wohl, als wäre gar nichts vorgefallen; die Haut fühlte sich etwas wärmer an und die Zunge war belegt. Da das Ol. Ricini nicht gewirkt hatte, so verordnete ich eine Dose Calomel und Coloquinten, nebst einem eröffnenden Tränkchen, und liess die Brausemischung fortnehmen.

Am darauffolgenden Tage, 60 Stunden nach dem Vorfalle, war das Befinden ganz gut und die Kranke konnte aus der Behandlung entlassen werden. Sie hat mich seitdem noch zweimal in vollem Wohlergehen aufgesucht.

## 6. Vergiftung durch Syrupus Strychnii sulphurici; Tod. (Aus Gallard.)

Die $12^1/_2$jährige Antoinette B. kam am 25. April 1868 in's Pariser Kinderhospital, Sanct Katharinensaal Nr. 45.

Das Kind litt an sehr ausgebildetem Veitstanze und kam deshalb in's Bett 45, welches ausdrücklich für solche Kranke bestimmt ist. Durch eine roborirende Cur mit Eisen, Gentiana, China schien sich der allgemeine Zustand zu bessern, die Krämpfe jedoch hielten in gleicher Heftigkeit an, obwohl das Mädchen gymnastische Uebungen machte und geknetet wurde. Man wollte daher den Syrupus Strychnii sulphurici versuchen. Im Keller der Apotheke befand sich ein solcher Syrup, der vor mehren Jahren nach Trousseau's Vorschrift (5 Centigramme Strychnium sulphuricum auf 100 Gramme Syrup) bereitet worden war.

Freitags den 8. Mai bekam das Kind einen Kaffelöffel voll Syrup, d. h. etwa 10 Gramme. Sonnabends früh, am 9. Mai, fand man den Hals und die oberen Gliedmaassen etwas steif; doch hielt diese Steifheit nur kurze Zeit an. Die Kleine bekam daher im Verlaufe dieses Tages einen zweiten Kaffelöffel voll Syrup. Auf beide Male hatte sie mithin etwa 20 Gramme Syrup oder höchstens 1 Centigramm schwefelsaures Strychnin bekommen.

Gegen 2 Uhr Nachmittags stellte sich Steifheit und Schmerzhaftigkeit in allen Gliedern ein, die Kiefer gingen nur schwer auseinander, und asphyktische Symptome traten hervor. Der Hülfsarzt brachte den Mayor'schen Hammer in Anwendung und verschrieb eine ätherhaltige Mixtur. Dadurch trat eine Milderung der Zufälle ein, aber um $5^1/_2$ Uhr erreichten dieselben eine furchtbare Höhe. Die Gliedmaassen waren ganz steif, der Thorax streckte sich nach hinten und war unbeweglich, heftiger Trismus presste die Kiefer gegen einander. Weiterhin traten die Augen hervor, die Lippen wurden aufgetrieben und das ganze Gesicht bekam eine bläuliche Färbung. Die Athmungsbewegungen und die Herzschläge verloren immer mehr an Frequenz und standen bald ganz und gar still. Mittlerweile wurde aber der Harn und der Koth entleert.

Um 6 Uhr war das Kind todt. Nichts vermochte es wieder in's Leben zurück zu rufen, weder Einblasen von Luft, noch die Application des Mayor'schen Hammers an den verschiedensten Körperstellen, noch auch die elektrische Reizung des Phrenicus und des Zwerchfelles.

## 7. Tödtliche Vergiftung durch Nux vomica. (Jules Cloquet's Beobachtung aus dem Jahre 1820 bei Orfila, Traité de Toxicologie. 4 Ed. II. p. 466.

Pierre D., ein Mann von 45 Jahren, wollte seinem Leben ein Ziel setzen, zu welchem Ende er eines Abends eine beträchtliche Menge zerstossener Nux vomica seinem Essen beimengte und verzehrte. Gleich nachher stellten sich heftige Krämpfe ein. Nach Verlauf einer Stunde, wo Erbrechen eingetreten war, hatte der Mann ganz veränderte Gesichtszüge und befand sich im Zustande vollständiger Prostration. Krampfanfälle, wobei alle Muskeln steif wurden, die Kiefer auf einander pressten, der Rumpf und die Gliedmaassen eine gestreckte Stellung annahmen, hielten ein Paar Minuten an und folgten in kurzen Zwischenräumen auf einander. Der Kranke war im höchsten Grade aufgeregt und stiess unartikulirte Töne aus. Der Verabreichung eines Brechmittels folgte copiöses Erbrechen. Dabei stellte sich eine hoch gesteigerte Empfindlichkeit ein: die blosse Berührung war hinreichend, krampfhafte Bewegungen hervorzurufen, und das unbedeutendste Geräusch konnte die nämliche Folge haben. Der Puls war frequent und erregt, der Körper badete im Schweisse. Dieser Zustand hielt mit einigen Remissionen die ganze Nacht an.

Am folgenden Morgen war mehr Ruhe eingetreten: jene Krampfanfälle waren nicht mehr so häufig, hielten auch nicht mehr so lange an und waren milder. Der Kranke war fieberfrei, aber in hohem Grade hinfällig. Er bekam 3 Decigramme Opium. Von da an hörten die Krampfanfälle auf, und zwei Tage lang litt der Kranke nur an zunehmender Schwäche mit trockener und heisser Haut, Schmerzen im Epigastrium, verändertem Blicke und verstörtem Aussehn, ungemein kleinem Pulse, ohne dass jedoch an den Gliedern die geringste Steifheit zu bemerken war. Am Morgen des dritten Tages erfolgte der Tod, ohne dass neue Krämpfe sich eingestellt hatten. (Der Kranke hatte übrigens noch einmal eine Mixtur mit 3 Decigrammen Opium bekommen, und fragt es sich, ob nicht durch diese starke Opiumgabe vollständig veränderte Verhältnisse im Momente des Todes herbeigeführt worden sind.)

Der Leichnam zeigte Todtenstarre, als 48 Stunden nach dem Tode die Section vorgenommen wurde, und hatte derselbe eine bläuliche Färbung. Im Arachnoidealraume des Rückenmarkes und in den Gehirnventrikeln fand sich viel Serum ergossen, aber die Gehirnhäute und das Gehirn selbst zeigten keine wahrnehmbare Störung. Auf der Innenfläche des Magens fand man dunkelrothe Flecken, und dergleichen waren auch im Dünndarme zu sehen. Auch ein Paar Ulcerationen begegnete man im Darme. Die Blase war zusammengezogen und enthielt einen Esslöffel voll einer eiterigen Flüssigkeit. Die Lungen waren stark mit Blut erfüllt; das Herz befand sich im naturgemässen Zustande.

## 8. Vergiftung durch das Javanische Pfeilgift Upas tieuté; Heilung. (E. Mannkopf in Wien. Med. Wochenschrift. 1862. Nr. 30. 31.)

Dr. R. in Berlin hatte eine ziemlich grosse Menge dieses Giftes zugeschickt erhalten; um seine Wirkung auf den thierischen Organismus zu prüfen, hatte er davon am 18. December 1861 Nachmittags $8^1/_4$ Uhr etwa 3 Gran genommen. Der Geschmack war intensiv bitter und etwas salzig. Nach dem Genusse fühlte er sich heiterer als vorher, es schwanden die bis dahin vorhanden gewesenen Kopfschmerzen, dagegen stellte sich im Magen ein eigenthümliches Gefühl von Schwere, $^1/_2$ Stunde darauf ein reckendes Gefühl längs der Wirbelsäule, und 1 Stunde nach dem Einnehmen des Giftes eine heftige Zuckung im ganzen Körper ein, unmittelbar gefolgt von einer sehr kräftigen Streckung der Extensoren sämmtlicher Extremitäten, wobei der Kopf nach hinten gezogen wurde und Erscheinungen von Trismus eintraten. Der Anfall ging bald vorüber, doch traten neue ein: es betrafen dieselben bald nur die Muskeln des Nackens, bald nur die der Extremitäten; diese wurden bald gebeugt, bald gestreckt; das Bewusstsein war nicht getrübt, die Respiration nicht erschwert. Patient gab an, dass zwischen den Paroxysmen die Muskeln vollkommen erschlafften und von schmerzhaften Empfindungen frei waren.

Etwa $1^3/_4$ Stunden nach dem Eintritte der Vergiftung verlangte Dr. R., man sollte ihn in die Charité bringen. Während er die Treppen herunter gebracht wurde, stellten sich heftige Krämpfe ein, während er aber in der Droschke zum Spitale fuhr, blieb er frei. Er wurde in Frerichs' Klinik aufgenommen. Hierselbst erfolgte nach einem Brechmittel aus Brechweinstein und Ipecacuanha reichliches galliges Erbrechen, während dessen sich ausser mässigen tetanischen Zufällen Glottiskrampf und heftige Dyspnöe einstellten,

die aber von selbst wieder vergingen. Es erfolgten nur leichtere und ziemlich kurze Anfälle von Tetanus, die in verstärktem Maasse bei Berührung des Körpers oder bei Erschütterung des Bettes, auch einmal in besonders heftiger Weise durch unvermuthetes Anblasen des Patienten hervorgerufen wurden. Bei der Untersuchung ergab sich leichter Stirnkopfschmerz ohne Schwindel, das Sensorium vollkommen frei, weder Aufregung noch Depression des Gemüths; die Functionen der Sinnesorgane waren normal, die ziemlich engen Pupillen contrahirten sich auf Lichtreiz sofort noch mehr; für den Lichtreiz war der Kranke besonders empfindlich, so dass ein plötzlich dem Auge genähertes Licht einen leichten Krampfanfall hervorrief. Man zählte 72 ziemlich grosse Pulsschläge; die Temperatur war normal.

Nach beendigtem Brechacte erhielt Patient viertelstündlich 10 Tropfen Tinct. Opii simplex, und als sich nach 3 Dosen Somnolenz zeigte, noch zweimal 15 Tropfen. Er schlief darauf ein, schwitzte dabei etwas mehr als vorher, träumte viel, wurde wiederholt durch ein Gefühl von Spannung oder Jucken im Nacken und Rücken geweckt, schlief aber stets nach einigen Tropfen Opiumtinctur wieder ein. Trotz dieses etwa zwölfstündlichen Schlafes fühlte sich Patient am andern Morgen sehr ermattet, doch zeigte sich ausser einem andauernden Gefühle von Spannung in der linksseitigen Hals- und Rückenmuskulatur (namentlich die Scaleni waren stark contrahirt) in dem Bewegungsapparate keine der bedenklichen Erscheinungen des vorigen Tages. Die Muskeln fühlten sich schlaff an, folgten durchgängig dem Willensimpulse und wirkten kräftig. Patient glaubte in Händen und Füssen ein Gefühl von Taubsein zu bemerken, doch ergab eine genaue Prüfung des Tastvermögens keine wesentliche Veränderung. Man zählte 64 Pulsschläge von gleicher Beschaffenheit, wie am vorigen Tage; das Schlucken machte, ohne dass sich im Pharynx oder am weichen Gaumen etwas Abnormes gezeigt hätte, noch bedeutende Beschwerden; der 18 Stunden nach der Vergiftung sehr spärlich und mit einiger Anstrengung gelassene hochrothe und stark saure Harn ergab deutliche Reaction auf Strychnin. Die Zunge war leicht grau belegt, der Appetit gering, der Durst nicht vermehrt, der Unterleib flach und weich.

Die Opiumpräparate wurden weggelassen, und der Patient erhielt Wein und leicht verdauliche Speisen. In der folgenden Nacht war der Schlaf etwas unruhig und einmal noch zuckte Patient, durch ein Geräusch erweckt, leicht zusammen. Am 20. December verlor sich die Spannung der Halsmuskeln, Patient konnte wieder mit Leichtigkeit schlucken; der Harn wurde in reichlicher Menge entleert, und am Abend erfolgte ein reichlicher Stuhl. Am 21. December verliess Patient, der sich schon beträchtlich kräftiger fühlte, das Bett und konnte 6 Tage nach der Vergiftung vollkommen hergestellt entlassen werden.

Die giftige Substanz, die Patient mit in's Krankenhaus brachte, war wie gewöhnlich in einem Stückchen Bambusrohr enthalten, und stellte eine röthlich-braune, grobkörnige Masse dar, worin einzelne Krystalle glänzten. Bei deren mikroskopischer Untersuchung zeigten sich zwischen amorphen Körnchen kleine, helle, vierseitige Säulen, welche die gewöhnlichen Strychninreactionen darboten. Die Masse enthielt 60 bis 62 Procent jener krystallinischen Substanz. Da die eingenommene Dose etwa 3 Gran betragen hatte, so würden darin etwas über $1^3/_4$ Gran reines Strychnin enthalten gewesen sein.

Frösche und ein Hund, denen man von diesem Gifte eingab, starben in kurzer Zeit.

## Blausäure.

Die Vergiftung durch Blausäure oder Cyanwasserstoffsäure gilt als der Typus einer blitzähnlichen Vergiftung; doch gelangt diese Vergiftungsform nur selten zur Beobachtung, weil es so schwer ist, die reine und wasserfreie Säure zu bekommen, die sich noch dazu ungemein rasch verändert und zersetzt.

Dagegen fehlt es nicht an Beispielen, dass dem blossen Zufalle, in gleicher Weise aber auch Selbstmördern und Giftmischern, andere Formen der Blausäure, namentlich die officinelle Blausäure, oder aber blausäurehaltige Präparate, z. B. Bittermandelöl, Bittermandelwasser, Kirschlorbeerwasser, Conserven mit den Kernen von Steinobst, alkalische Cyan-

verbindungen, namentlich das in den Künsten und in der Industrie viel gebrauchte Cyankalium, als Vergiftungsmittel sich darboten.

Endlich können auch Blausäuredämpfe zu den furchtbarsten Vergiftungen Veranlassung geben. Die heftigsten Zufälle, selbst den Tod hat man vom Einathmen der Cyanwasserstoffsäure eintreten sehen. Auf diese Weise fand der grosse Chemiker Scheele den Tod. Erst vor ein Paar Jahren gelang es dem Professor Jules Regnauld, einen jungen Mediciner dem Tode zu entreissen, der sich in einem Zimmer aufhielt, worin Blausäure bereitet worden war.

## Symptome und Verlauf der Blausäurevergiftung.

Die Symptome der Blausäurevergiftung stellen sich sehr rasch, fast mit blitzartiger Schnelligkeit ein; sie lassen kaum ein Paar Minuten auf sich warten. Die vergiftete Person sinkt auf einmal zusammen, ohne einen Laut von sich zu geben, ist ohne Bewegung und Empfindung. Der Körper wird von tetanischer Starre befallen und ist ganz steif. Die Respiration wird gestört, ja sie steht ganz still, nachdem ein Paar tiefe Exspirationen vorausgegangen sind. Das Gesicht mit den vortretenden Augen erscheint aufgetrieben und violett gefärbt; oder es ist bleich und farblos, und die Pupillen sind erweitert. Blutiger Schaum steht vor dem Munde. Dann kommen von Neuem Krämpfe, worauf wiederum Unbeweglichkeit und bleibende Starre folgt; der Körper erkaltet rasch, der Puls wird unfühlbar, und binnen 2 bis 5, binnen 10 bis 15 Minuten, selten noch später, binnen höchstens $^{3}/_{4}$ Stunden, ist der Tod eingetreten, nachdem Krampfparoxysmen und ein komatöser Zustand mit einem vielleicht stertorösen Athmen mit einander abgewechselt haben. Eine solche Verzögerung des Todeseintrittes kommt namentlich bei der Vergiftung durch Cyankalium oder durch Kirschlorbeerwasser vor. Bittermandelöl tödtet gleich rasch wie die Blausäure. Wurde die Blausäure in verdünntem Zustande und in einer Dose verabreicht, die nicht mit Nothwendigkeit zum Tode führen musste, so wiederholen sich die Krampfparoxysmen 2 bis 3 Stunden lang stets mit furchtbarer Heftigkeit; dann erst kehrt Empfindung und Bewusstsein allmälig zurück und manchmal stellt sich auch Erbrechen ein, was immer als ein gutes Zeichen gelten darf. Der Kopf bleibt immer noch schwer; die Kranken fühlen sich ganz schwach und der Körper ist ihnen wie zerschlagen; das Athmen ist immer erschwert und oberflächlich. So vergeht einige Zeit, drei bis zehn, ja sogar vierzehn Tage, bis alle jene Erscheinungen vorüber sind und die Gesundheit sich wiederum befestigt hat.

Vom Eingreifen der Kunst, falls nämlich Zeit dazu übrig bleibt, darf Gutes erwartet werden. Kalte Begiessungen, vorsichtiges Einathmen von Chlor, Ableitungen auf den Darmkanal, Blutentziehungen sind die Mittel, zu denen in solchen Fällen gegriffen werden darf. Ein eigentliches Gegengift der Blausäure giebt es jedoch nicht, und es ist ein Irrthum, wenn man den Aether als solches bezeichnet hat. [Nach W. Preyer (Die Blausäure, physiologisch untersucht. 1. Th. 1868) trifft die Wirkung der Blausäure zunächst die Endigung des Vagus in den Lungen und im Herzen, so dass in Folge der Respirationsstörung der Sauerstoffgehalt des Blutes schwindet. Atropin, welches auf Herz und Lungen in entgegengesetzter Weise wirkt, ist nach ihm das Gegengift.]

Es kommen Fälle vor, wo die Blausäure zu wiederholten Malen während eines mehr oder weniger langen Zeitraums gegeben wird. Ohne Zweifel vermag sie auf diese Weise allmälig eine mehr oder

weniger tiefe Störung der Gesundheit herbeizuführen; doch bin ich nicht im Falle, genau angeben zu können, welche Zufälle bei dieser Anwendungsweise hervorgerufen werden und in welcher Reihenfolge dieselben auftreten. Im Juli 1859 stand in London ein Arzt Smethurst vor Gericht, der seine Geliebte Banks vergiftet hatte. Er hatte ihr im Verlaufe von 4 Wochen zu wiederholten Malen Blausäure beigebracht. Man fand indessen auch Antimon und Arsen im Magen des Opfers, die doch auf den Recepten nicht vorkamen. Es lag hier also eine complicirte Vergiftung vor, und es liess sich nicht feststellen, welche Symptome auf Rechnung der Blausäure kamen.

Auch bei blos äusserlicher Anwendung kann sich die Wirkung des Giftes entwickeln, wie aus einem von Davanne (Journ. de Bruxelles. Juillet 1861. p. 73) mitgetheilten Falle zu entnehmen ist. Ein Photograph hatte einige Flecken von salpetersaurem Silberoxyd an den Händen bekommen und rieb sich die geschwärzten Stellen mit einem Stückchen Cyankalium, wovon etwas unter den Nagel gerieth und liegen blieb. Es dauerte nicht lange, so entstand ein örtlicher Schmerz und alsbald wurde der Mann ganz schwindelig, dass sich Alles um ihn zu drehen schien. Er kam auf den Gedanken, sich die Hände mit Essig zu waschen; dadurch wurde die Cyanverbindung zersetzt und Blausäure frei. Darauf Steigerung des Schwindels, Frost, Blässe des Gesichts, Schwäche des Sehvermögens und allgemeine Schwäche, nebst Behinderung des Sprechens bei übrigens ungestörter Intelligenz; die Extremitäten wurden kalt und es stellte sich Diplopie ein. Das dauerte 4 Stunden. Kalte Begiessungen des Rückens, schwarzer Kaffe, schwach ammoniakalische Einathmungen und Ammoniakeinreibungen in die Wirbelsäule, führten endlich Besserung herbei.

Blausäuredämpfe können, wie schon gesagt, ebenfalls eine Vergiftung herbeiführen. Der Fall von Jules Regnauld (Ann. d'hyg. publ. et de méd. leg. 1851. XLVII. p. 455) betraf einen Studenten, der beinahe um's Leben gekommen wäre, weil er sich den Dämpfen aus einem Gefässe aussetzte, worin Blausäure bereitet worden war. Der junge Mann lag mehre Stunden in einem ganz komatösen Zustande, mit bleichem Gesichte, geschlossenen Augenlidern, erweiterter Pupille, schwerem und intermittirendem Athmen, kühler Haut, kaum fühlbarem Pulse, Zuckungen in den Muskeln. Nachdem der Vergiftete durch geeignete Mittel wieder zu sich gekommen war, erlangte er allmälig auch seine Kräfte wieder; aber der Kopfschmerz und eine grosse Abspannung hielten doch mehre Tage an.

## Anatomische Veränderungen.

Die Leichname solcher, die einer Blausäurevergiftung erlegen sind, zeichnen sich durch einen hohen Grad von Leichenstarre aus, die auch über die gewöhnliche Zeit hinaus andauert. Der Eintritt der Fäulniss scheint dadurch nicht beeinflusst zu werden. Nach Orfila sollte dieselbe früher eintreten, nach Taylor dagegen später; die von Casper (Handb. d. gerichtl. Medicin. 2te Aufl. 1858. Thanatologischer Theil, S. 431) ausgeführten Sectionen beweisen wenigstens, dass die Verwesung nach Blausäurevergiftung nicht später als sonst eintritt.

Eine beachtenswerthe, manchmal in auffallendem Grade vorhandene Erscheinung ist der Bittermandelgeruch, den alle Theile des Leichnams, namentlich die inneren Organe und zumal der Magen, verbreiten. Dieser Geruch kann sich verloren haben, wenn nur wenig von der giftigen

Substanz in Anwendung gekommen war; andere Male dagegen ist er vor dem Fäulnissgeruche vorwaltend und fast nicht zu ertragen.

Beim Eröffnen des Schädels findet man das Gehirn sowohl wie das Rückenmark sehr mit Blut überfüllt; an der Oberfläche des Gehirns oder an der Schädelbasis zeigt sich auch wohl ein seröser Erguss, oder es ist sogar dickes schwärzliches Blut ausgetreten. Die Lungen sind meistens sehr blutreich, und einzelne Partieen sind der Sitz einer förmlichen Congestion. Das Herz erscheint schlaff und ist rechterseits mit flüssigem Blute erfüllt; auch das linke Herz enthält manchmal solches Blut. Nach Hufeland ist das Blut meistens dicklich, jedoch nicht geronnen, bläulichschwarz von Farbe. Manchmal zeigte das Blut eine violett-rothe oder kirschrothe Farbe, und die Blausäure liess sich darin nachweisen.

Auch an den Unterleibseingeweiden und an der Gastrointestinalschleimhaut erkennt man eine mehr oder weniger ausgesprochene Congestion.

## Gerichtlich-medicinische Fragen.

### a) Aus welchen Zeichen erkennt man eine Vergiftung durch Blausäure?

Es ist keineswegs immer leicht, eine Blausäurevergiftung zu erkennen und auf unwiderlegliche Weise darzuthun. Die klinischen und anatomisch-pathologischen Erscheinungen einerseits, die chemische Untersuchung andererseits müssen hier den Entscheid geben.

#### Krankheitserscheinungen und anatomische Veränderungen.

Da die Blausäurevergiftungen so plötzlich eintreten und so rasch zum Tode führen, so ist der klinischen Beobachtung nur ein beschränktes Feld eröffnet, und es lassen sich keine ganz sicheren Merkmale aufstellen, wodurch die Unterscheidung von einzelnen rasch verlaufenden spontanen Krankheiten, oder von plötzlichen natürlichen Todesfällen bei Apoplexie, Epilepsie u. s. w. ermöglicht wäre.

In dem berühmt gewordenen Pralet'schen Falle wurde durch Orfila (Ann. d'hyg. publ. et de méd. lég. 1841. XXVI, p. 399 und XXIX, p. 193) siegreich nachgewiesen, dass statt der vermutheten Blausäurevergiftung nur eine durch Bluterguss in's Gehirn blitzähnlich tödtende Apoplexie vorhanden war.

Man hat also vor Allem nachzusehen, ob sich ein umschriebener hämorrhagischer Heerd im Gehirne vorfindet. Wenn auch bei einer Blausäurevergiftung ein blutigseröser oder blutiger Erguss an der Oberfläche des Gehirns und in den Ventrikeln vorkommen kann, so fehlen doch dabei die Charaktere der spontanen Hämorrhagie, es kommt nicht zur Hemiplegie, die bei einer gewöhnlichen Apoplexie selten vermisst wird. Auch führt eine Apoplexie nur selten in gleicher Raschheit zum Tode, wie eine Blausäurevergiftung.

Eine Apoplexie durch Meningealhämorrhagie, die bekanntlich bei Betrunkenen häufig genug vorkommt, würde sich schwerer mit Sicherheit unterscheiden lassen. Sie tritt ebenfalls ganz rasch in die Erscheinung, und krampfartige Bewegungen und Koma fehlen dabei auch nicht. Indessen stellt sich der Tod jedoch weit weniger rasch ein und das Athmen ist dabei nicht stockend, sondern nur erschwert und stertorös; wenn aber die anatomischen Veränderungen Aehnlichkeit haben, so fehlt doch bei plötzlich verstorbenen Trunkenbolden die andauernde Todtenstarre und statt des Bittermandelgeruchs bemerkt man bei ihnen einen Alkoholgeruch.

Der Verlauf der Epilepsie hat mit einer Blausäurevergiftung keine Aehnlichkeit; doch könnte in dem selten eintretenden Falle, wo der epileptische Anfall selbst tödtet, ein Zweifel oder selbst eine Verwechselung vorkommen. So ereignete sich im Jahre 1829 in Bicêtre der bedauerliche Fall, dass auf einmal 7 Epileptische starben, weil mit der Dosirung eines blausäurehaltigen Syrups ein Versehen vorgegangen war (Ann. d'hyg. publ. et de méd. lég. 1829. III, p. 507).

Man hat ferner von der Blausäurevergiftung die Vergiftungen durch Strychnin, durch Opium, durch Nicotin zu unterscheiden. Die Strychninvergiftung unterscheidet sich durch die tetanische Starre und durch die allgemeinen Durchzuckungen des ganzen Körpers, durch die vollständig freien Intervalle zwischen den Anfällen, auch durch die meistens längere Dauer der Vergiftung. Eine Opiumvergiftung tritt niemals so stürmisch oder blitzähnlich ein und verläuft auch nicht so rasch, wie die Blausäurevergiftung; dabei stellen sich die Krämpfe erst gegen das Ende hin ein, und das Bewusstsein ist nicht allemal vollständig verloren. Nicotin, Coniin, Aconitin können auch ganz plötzlich tödten, selbst noch rascher als Blausäure. Bei diesen Giften ist aber auf den charakteristischen Geruch zu achten, der vom Leichname kommt. Schliesslich muss dann die chemische Untersuchung alle Zweifel verscheuchen.

### Chemische Untersuchung.

Bei einer Blausäurevergiftung hat der Chemiker meistens nach zweierlei Richtungen hin zu untersuchen: ausser der Prüfung der Organe und Auswurfsstoffe fällt ihm auch noch die Untersuchung von festen oder flüssigen Stoffen zu, welche bei dem Opfer der Vergiftung gefunden wurden. Beiderlei Fälle sollen besprochen werden; vorher aber sind summarisch die hauptsächlichsten Charaktere der Blausäure in Erinnerung zu bringen.

Die reine und wasserfreie Blausäure (der Cyanwasserstoff) ist eine farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit von 0,697 spec. Gewicht bei 18° C., welche nach bitteren Mandeln riecht und schmeckt, in allen Verhältnissen löslich in Wasser, Alkohol und Aether. Sie siedet bei + 27° C. und giebt Dämpfe, welche mit Luft in Berührung mit einer gelben und theilweise bläulichen Flamme verbrennen. Diese Säure röthet nur sehr schwach das blaue Lachmuspapier; sie zersetzt sich von freien Stücken, selbst in verschlossenen Gefässen und lässt dabei eine ganz dunkelbraune Masse fallen. Diese unbequeme Zersetzung wird beträchtlich verzögert durch die Gegenwart von Alkohol oder durch einen reichlichen Zusatz von Wasser. Die starken Säuren, namentlich Salzsäure und Schwefelsäure, zerlegen den Cyanwasserstoff in der Wärme (unter Einführung der Elemente des Wassers) in Ameisensäure und Ammoniak. Phosphorsäure bewirkt diese Umwandlung nicht. Mit Aetzkali oder Aetznatron gesättigt verliert die Blausäure ihren Geruch vollständig; die kohlensauren Alkalien bringen diese Wirkung nicht hervor.

Die Cyanwasserstoffsäure kann selbst in sehr verdünnter Lösung an den folgenden Reactionen erkannt werden. Salpetersaures Silberoxyd bringt in der Lösung einen weissen Niederschlag hervor, welcher sich beim Umrühren zu käsigen Flocken zusammenballt, gleichwie das Chlorsilber. Der Geruch der Blausäure verschwindet unmittelbar nach dem Zusatze einer hinreichenden Menge von salpetersaurem Silberoxyd. Dieser Niederschlag ist in Wasser unlöslich, aber sehr löslich in Aetzammoniakflüssigkeit. Verdünnte und kalte Salpetersäure löst denselben nicht; sobald man aber den Niederschlag mit concentrirter Salpetersäure erhitzt,

so verschwindet er vollständig. Diese Eigenschaft unterscheidet das Cyansilber von dem Chlorsilber, welches letztere selbst in siedendheisser concentrirter Salpetersäure unlöslich ist. Wird das ausgewaschene und getrocknete Cyansilber in einer an einem Ende verschlossenen engen Glasröhre erhitzt, so zersetzt es sich unter Ausstossung eines starken und durchdringenden Geruchs; das entwickelte Gas lässt sich an der Luft entzünden und brennt mit einer schönen purpurrothen an den Rändern schwachgrünen Flamme.

In einer Lösung des salpetersauren Quecksilberoxyduls bewirkt die freie Blausäure eine Ausscheidung von metallischem Quecksilber und bildet lösliches Quecksilbercyanid. Zu einer Lösung von Quecksilberchlorid gemischt bewirkt die Blausäure keine Trübung, verliert aber ihren Geruch vollständig, [sobald nur die gehörige Menge von Quecksilberchlorid zugegen ist.]

Die folgende Methode, die sich auf die Bildung von Berlinerblau gründet, ist ohne Widerrede die sicherste und schnellste, um Spuren von Cyanwasserstoff zu entdecken. Man mengt zunächst zwei Lösungen mit einander, nämlich die Lösung eines Eisenoxydulsalzes mit einer solchen eines schwefelsauren oder salzsauren Eisenoxydsalzes. Einige Tropfen dieser Eisensalzmischung giebt man zu der zu prüfenden Flüssigkeit und mischt gut durcheinander: es wird kein Niederschlag enstehen. Nun fügt man der Mischung so viel Aetzkali- oder Aetznatronlauge hinzu, dass das Gemisch das geröthete Lackmuspapier kräftig bläut, also überschüssiges Alkali enthält. Dabei entsteht unter allen Umständen ein Niederschlag von schwarzer oder grünlicher Farbe, welcher, wenn keine Spur von Blausäure in der zu prüfenden Flüssigkeit vorhanden ist, nur aus einem Gemische von hydratischem Eisenoxyd mit Eisenoxydul besteht, während bei Anwesenheit von Blausäure sich Kalium- oder Natriumeisencyanür bildet, welches in Auflösung übergeht, in welcher dann das überschüssige Eisenoxyd-oxydulhydrat suspendirt ist. Im ersteren Falle wird bei Zusatz eines kleinen Ueberschusses von Salzsäure der Niederschlag von Eisenoxyd-oxydul augenblichlich gelöst werden und die Flüssigkeit gelb und klar erscheinen; wenn man hingegen eine blausäurehaltige Flüssigkeit vor sich hat, so wird der Salzsäurezusatz die Bildung von Berlinerblau zur Folge haben, [indem das wiedergelöste Eisenoxyd mit dem erzeugten Kalium- oder Natriumeisencyanür sich zu Eisencyanürcyanid zerlegt.] Im letzteren Falle indessen ist darauf zu achten, dass die gelbe Färbung der Flüssigkeit, eine Folge der Bildung des löslichen Eisenoxydsalzes, so intensiv sein kann, dass sie momentan die Farbe des Berlinerblaus verdeckt und demselben das Ansehen eines grünlichen Niederschlages (einem Gemische aus Gelb und Blau) ertheilt. Man muss vor diesem Irrthume wohl auf der Hut sein, der besonders dann vorkommt, wenn die Flüssigkeiten nur geringe Mengen von Blausäure enthalten. Die blaue Farbe des Niederschlags macht man in einem solchen Falle am Besten sichtbar, wenn man die trübe Flüssigkeit durch ein kleines Filter von schwedischem Papier filtrirt und den Inhalt des Filters mit schwach angesäuertem Wasser auswäscht. Ist Berlinerblau vorhanden, so erscheint dasselbe immer auf dem weissen Filter mit seiner intensiv blauen Farbe.

Unter den Verbindungen, welche die Blausäure oder ihr Radical, das Cyan eingeht, bietet das Cyankalium als giftige Substanz ein besonderes Interesse. Dieser Körper, welcher gegenwärtig für die Bedürfnisse der elektrolytischen Vergoldung und Versilberung, so wie für den Gebrauch in der Photographie in grosser Menge bereitet wird, ist ausseror-

dentlich giftig. Das Cyankalium ist leicht löslich in Wasser und kann mehr als den dritten Theil seines Gewichtes wasserleere Blausäure liefern. Die unvorsichtige Handhabung dieser Substanz hat schon eine grosse Zahl von Unglücksfällen hervorgerufen, von denen die Mehrzahl mit dem Tode endigte. Es ist besonders gefährlich, dasselbe mit aufgesprungenen, durch irgend eine Schnittwunde verletzten oder sonst von der Oberhaut entblösten Händen zu berühren, weil alsdann die Absorption desselben ungemein rasch geschieht und blitzschnelle Vergiftungssymptome hervorruft. Die Photographen unter anderen haben die bedauerliche Gewohnheit, ihre durch Silbersalze befleckten Hände mit einem Stückchen feuchten Cyankalium zu reiben, um die schwarzen Silberflecken hinwegzunehmen. Es wurde schon weiter oben in einem Beispiele die Gefährlichkeit dieses Verfahrens dargethan, die dadurch nur noch grösser wird, dass das Cyankalium vermöge seiner alkalischen und ätzenden Natur die Epidermis rasch erweicht und verseift und somit ungemein durchdringlich macht.

Das Cyankalium des Handels kommt in festen weissen Stücken vor, ist sehr löslich in Wasser, von einem schwachen Geruch nach Blausäure und einem ausserordentlich unangenehmen ätzenden Geschmack. [Die Versuche über den Geschmack des Cyankaliums sowohl als der Blausäure zählen zu den höchst gefährlichen Experimenten, die nur mit äusserster Vorsicht, auch nur mit verdünnten wässrigen Lösungen und selbst dann nur mit sehr kleinen Mengen angestellt werden dürfen.] Seine Reactionen sind gleich mit jenen der freien Blausäure, nur in einigen Punkten modificirt, welche hier erläutert werden sollen. In wässriger Lösung und mit Luft in Berührung verändert es sich sehr rasch, entwickelt Blausäure und verwandelt sich in kohlensaures Kali. Bei Abschluss der Luft erfolgt die Umwandlung der wässrigen Cyankaliumlösung langsamer und in etwas anderer Weise: in diesem Falle entwickelt sich Ammoniak in Folge der Einwirkung der Elemente des Wassers auf die Blausäure. Mit einer Lösung von salpetersaurem Silberoxyd vermischt gibt die Cyankaliumlösung einen Niederschlag von Cyansilber, gemengt mit kohlensaurem Silberoxyd; dieser Niederschlag ist bei einem Ueberschusse des Cyankalium löslich in der Flüssigkeit. Mit einem Gemenge eines Eisenoxydul- und Eisenoxydsalzes versetzt giebt es einen schmutzig gefärbten Niederschlag, welcher nach gutem Umrühren beim Ansäuern der Flüssigkeit mit Salzsäure verschwindet, während reinfarbiges Berlinerblau an dessen Stelle tritt.

Werden die einfachen Cyanmetalle (Cyankalium, Cyannatrium, Cyanzink) mit verdünnter Schwefelsäure behandelt, so entwickeln sie Cyanwasserstoffsäure und können alle oben beschriebenen Reactionen geben. Nur das Cyanquecksilber widersteht in Folge einer sehr innigen Vereinigung des Cyans mit dem Quecksilber der Einwirkung der verdünnten Schwefelsäure und verliert einen Theil seiner metallischen Reactionen. Man darf diese auffallende Unregelmässigkeit nicht aus den Augen verlieren und muss die Mittel kennen, welche hier zur Entdeckung des Cyans und Quecksilbers führen. So wird eine Lösung von Cyanquecksilber weder durch Aetzkali, noch durch Ammoniak, ebenso wenig durch salpetersaures Silberoxyd, oder durch Jodkalium, auch nicht durch ein Gemenge eines Eisenoxydsalzes mit einem Eisenoxydulsalze gefällt. Schwefelwasserstoff jedoch und Schwefelammonium geben damit unmittelbar einen schwarzen Niederschlag von Schwefelquecksilber. Chlorwasserstoff scheidet aus dem Cyanquecksilber sehr leicht das Cyan in Form von Cyanwasserstoff ab und gestattet somit die Nachweisung

dieser Säure. Man muss in diesem Falle auf folgende Weise verfahren: Die verdächtige Lösung wird in einem Glaskölbchen mit einigen Spänen reinen Eisens versetzt und mit reiner Salzsäure vermischt; nach viertelstündiger Einwirkung filtrirt man die Lösung, mischt zu der filtrirten Flüssigkeit einige Tropfen Eisenchloridlösung und macht durch Zusatz von Aetzkalilösung die Mischung deutlich alkalisch. Es entsteht ein starker Niederschlag; nach gutem Durcheinanderschütteln säuert man die Mischung mit Chlorwasserstoffsäure an. War Cyanquecksilber zugegen gewesen, so wird jetzt Berlinerblau entstehen, dessen Cyangehalt dem Cyan des Cyanquecksilbers entspricht.

Wenn der gerichtliche Chemiker eine Vergiftung durch Blausäure oder durch Cyankalium zu vermuthen hat, oder wenn vorhergegangene Analysen von Theilen der verdächtigen Organe ihm Veranlassung geben, nach diesem furchtbaren Gifte zu suchen, dann muss es seine erste Sorge sein, so schnell als möglich der Verflüchtigung und der natürlichen Zersetzung dieser Säure vorzubeugen. Am Besten ist es, wenn den Organen und Auswurfstoffen in den sie einschliessenden Gefässen in gehöriger Menge reiner 90grädiger Weingeist und soviel verdünnte reine Phosphorsäure zugesetzt werden, dass die ganze Masse eine deutlich saure Reaction bekommt. Nach einer nicht zu kurzen Maceration der Materien in den vollkommen verschlossenen Gefässen an einem sehr kühlen Orte schreitet man zu ihrer Destillation aus einer Tubulatretorte, die dabei in ein Sandbad gestellt wird. An diese Retorte befestigt man eine gekrümmte Glasröhre, welche mehre Centimeter in eine tubulirte Vorlegeflasche hineintaucht, worin sich eine klare Lösung von 10 Grammen salpetersauren Silberoxyds in 300 Grammen destillirtem Wasser befindet. Die zweite Tubulatur der Vorlegeflasche enthält eine Sicherheitsröhre, die dritte steht mit einer Liebigschen Kugelröhre in Verbindung, deren Kugeln ebenfalls etwas Silbersalpeter-Lösung enthalten. Um der Gefahr des Zurücksteigens während der Absorption zu begegnen, befestigt man in der Tubulatur der Retorte eine S förmige mit Kugel versehene Sicherheitsröhre. Nun erhitzt man die Retorte so weit, dass ihr Inhalt in fortgesetztem mässigen Sieden erhalten wird, und unterbricht die Destillation, sobald man merkt, dass entweder gar kein Niederschlag in den Flüssigkeiten der Vorlagen entsteht, oder dass der anfangs entstandene Niederschlag sich nicht weiter vermehrt. Nun lässt man den Apparat erkalten und giesst den Inhalt der tubulirten Vorlage, der Liebig'schen Kugelröhre und der Kugel des Sicherheitsrohrs in ein und dasselbe Gefäss. Hat der entstandene Niederschlag in der Ruhe sich abgesetzt, so entfernt man die überstehende klare Flüssigkeit durch Abgiessen, bringt den Niederschlag auf ein kleines Filter und wäscht ihn hier mit destillirtem Wasser aus.

Der auf diese Weise erhaltene silberhaltige Niederschlag erfordert eine genaue Analyse, denn nichts zeigt vorerst, dass er aus Cyansilber bestehe. Die zum Ansäuern der verdächtigen Massen benutzte Phosphorsäure konnte aus dem in organischen Substanzen und Nahrungsmitteln gewöhnlich vorkommenden Chlornatrium Chlorwasserstoff entwickeln, wodurch zur Bildung des dem Cyansilber sehr ähnlichen Chlorsilbers Veranlassung gegeben werden konnte.

Eine kleine Menge des Niederschlags kann unmittelbar in einer unten verschlossenen Proberöhre mit concentrirter Salpetersäure erhitzt werden; diese Säure wird das Cyansilber lösen und das Chlorsilber unangegriffen lassen. Dieses Verfahren ist allerdings recht zuverlässig, wenn man mit reinen Produkten zu thun hat, bewährt sich aber nicht

in gleicher Weise bei einem Gemenge von Chlorsilber und Cyansilber. Auch ist dessen Anwendung nicht zu empfehlen, wenn nur sehr kleine Mengen von Material zu Gebote stehen.

Es ist in diesem Falle das oben beschriebene Verfahren zur Untersuchung des Cyanquecksilbers auf Cyan weit vorzuziehen. Man verfährt mit dem Niederschlage von Cyansilber, den man mit etwas Wasser in ein Glaskölbchen gespült hat, ebenso, wie mit der Lösung von Cyanquecksilber: ein Zusatz von metallischem Eisen, von Chlorwasserstoffsäure u. s. w. kommen in ganz gleicher Weise zur Anwendung. Nur muss man die Vorsicht gebrauchen, bei möglichst niedriger Temperatur zu arbeiten und die Einwirkung des Eisens und der Salzsäure nicht zu kurze Zeit andauern zu lassen.

Ossian Henri (Sohn) und E. Humbert haben ein sinnreiches Verfahren entdeckt, wodurch das Cyansilber zersetzt und das Cyan desselben unter einer charakteristischen Form frei gemacht wird. Man bewirkt nämlich die Bildung von Jodcyan, dessen farblose, glänzende, sehr flüchtige, nadelförmige Krystalle sich leicht erzeugen und auch leicht erkennen lassen. Man bringt den wohlgewaschenen, gutgetrockneten Niederschlag des fraglichen Cyansilbers in einer unten zugeschmolzenen, etwa 20 Centimeter langen Glasröhre mit reinem Jod zusammen, dessen Menge jener des vorhandenen Cyansilbers nicht ganz gleichkommen darf. Erhitzt man dann die Glasröhre an der Stelle, wo das Gemenge liegt, ganz schwach über der Spiritusflamme, so sieht man, wie die schönen Nadeln des Jodcyans entstehen und an den kalten Stellen der Glasröhre sich anlegen. Wenn die verwendeten Substanzen und die Glasröhre völlig trocken sind, so kann man selbst mit einem Milligramm Cyansilber noch deutliche Nadeln von Jodcyan erhalten. Diese Krystalle können in einer zugeschmolzenen Glasröhre unzersetzt aufbewahrt und somit als Beweisstück vorgelegt werden.

Diese Nadeln von Jodcyan [besitzen einen die Augen und die Schleimhaut der Nase heftig reizenden Geruch und einen ungemein beissenden Geschmack und] können dazu dienen, Berlinerblau zu erzeugen. Man braucht sie nur in ein Paar Tropfen Kalilauge aufzulösen, einen Tropfen des Gemenges von Eisenoxydul- und Eisenoxydsalz hinzuzufügen und das Gemisch mit Salzsäure anzusäuern.

In manchen Fällen kann es sich nöthig machen, nicht blos die Natur der festen oder flüssigen Substanzen, welche bei einer Vergiftung durch Blausäure oder durch eine Cyanverbindung mit Beschlag belegt worden sind, zu ermitteln, sondern auch durch eine quantitative Analyse die Menge des in diesen Producten vorhandenen wirksamen Princips genau zu bestimmen. Es braucht nur daran erinnert zu werden, wie verschieden der Blausäuregehalt in den blausäurehaltigen destillirten Wässern (Bittermandel- und Kirschlorbeerwasser), beim Kirschengeist, bei den verschiedenen Blausäuren der Pharmacopöen ausfällt, ja wie selbst der Cyangehalt beim käuflichen Cyankalium wechselt. Dieses letztere namentlich, wie es für die Bedürfnisse der Industrie heutigen Tages im Grossen bereitet wird, enthält je nach der Bereitungsmethode von 30 bis 90 Procent reinen Kaliumcyanürs.

Die Blausäure kann immer in Cyansilber übergeführt werden, welches man bei 100° C. trocknet und wie ähnliche Niederschläge wägt, aus welchem Gewichte sich mittelst einer einfachen Proportion die entsprechende Menge der Blausäure berechnen lässt. Meistens indessen ist es vorzuziehen, wenn man eine volumetrische Methode in Gebrauch zieht, die nicht nur schnell ausführbar, sondern auch ausserordentlich

empfindlich ist. Unter diesen Methoden empfiehlt sich zumeist jene von J. von Liebig (Annalen der Chemie und Pharmacie 1851. LXXVII, S. 102—107) und jene von Buignet (Journ. de Pharm. et de Chemie, 1859. XXXV, p. 168), deren Genauigkeit nichts zu wünschen übrig lässt.

[Zur Nachweisung von Blausäure kann die verdächtige Masse, z. B. der Mageninhalt, mit kleinen Mengen von Salzsäure angesäuert der Destillation unterworfen werden; auch aus Cyanquecksilber erhält man unter diesen Umständen Blausäure im Destillate. Die Aufsuchung von Phosphor und von arseniger Säure kann mit derselben Portion der verdächtigen Flüssigkeit geschehen, indem man die Destillation im Mitscherlich'schen Apparate im Dunkeln vornimmt und beobachtet, ob während derselben ein Leuchten im Destillirrohre stattfindet und ob im Destillate neben Blausäure auch phosphorige Säure und Phosphor vorhanden sind. Auf den Retortenrückstand kann dann stärkere Salzsäure gegossen werden, die nachher abdestillirt und auf Gehalt an arseniger Säure geprüft wird. Das Destillat theilt man in mehre Portionen, die in folgender Weise auf Blausäure geprüft werden:

1) Eine Portion wird mit etwas Eisenvitriollösung, dann mit Aetznatronlauge bis zur stark alkalischen Reaction vermischt und nach gutem Umrühren 10 Minuten lang im offenen Probeglase der Ruhe überlassen; beim Ansäuern mit Salzsäure wird sich die Mischung blau färben und Berlinerblau absetzen, falls Blausäure zugegen war.

2) Zu einer Portion fügt man Aetzammoniak bis zur alkalischen Reaction, dann etwas gelbes Schwefelammonium und erwärmt in der Porzellanschale im Wasserbade gelinde bis zum Verschwinden der gelben Farbe. Wird die rückständige farblose Flüssigkeit mit Salzsäure schwach angesäuert und mit einigen Tropfen Eisenchlorid vermischt, so färbt sie sich bleibend blutroth (wegen Bildung von Schwefelcyaneisen), wenn ursprünglich Blausäure vorhanden war. Mit Kupferoxydsalzen bei Gegenwart von schwefliger Säure giebt die farblose rückständige Flüssigkeit einen weissen Niederschlag von Kupferrhodanür (Liebig, Annalen d. Chemie u. Pharmacie, 1847. LXI. S. 127). Da beim Verdunsten von reinem gelben Schwefelammonium an der Luft sich unterschwefligsaures Ammoniak bildet und dieses mit Eisenoxydsalzen eine schnell vorübergehende violette Färbung giebt, so muss man auf der Hut sein, diese letztere nicht mit der bleibenden Röthung durch Rhodaneisen zu verwechseln. Da der Speichel Schwefelcyanwasserstoff oder ein Salz desselben enthält, so muss bei gerichtlichen Untersuchungen darauf Rücksicht genommen werden, ob das saure Destillat nicht schon unmittelbar durch Eisenchlorid geröthet wird.

3) Durch Destillation einer Probe, welche neben Salzsäure Blausäure enthält, über etwas Borax erhält man (wie H. Wackenroder und J. Otto dargethan haben) alle Blausäure im Destillate, während die Salzsäure an Natron gebunden in der Retorte neben Borsäure zurückbleibt. Das Destillat kann nun mit salpetersaurem Silberoxyd, salpetersaurem Quecksilberoxydul, schwefelsaurem Kupferoxydulammoniak u. dgl. noch weiter geprüft werden.

4) Eine Probe des Destillats macht man mit Aetzammoniakflüssigkeit alkalisch und fügt dann einige Tropfen ammoniakalischer Kupfervitriollösung hinzu. Ist Blausäure vorhanden, so verschwindet die intensivblaue Färbung der Kupferlösung und beim Ansäuern mit verdünnter Schwefelsäure fällt weisses Kupfercyanür nieder (Lassaigne).

Zur Ausmittelung der Blausäure oder des Cyankaliums bei Anwesenheit von Blutlaugensalz giebt man nach Julius Otto und von Poell-

nitz zu der verdächtigen Masse eine Lösung von neutralem Eisenchlorid, um aus dem vorhandenen Blutlaugensalze Berlinerblau zu fällen, macht dann die Masse mit kohlensaurem Natron schwach alkalisch, hierauf mit Weinsäure sehr schwach sauer und destillirt aus dem Wasserbade. Nur die vorhandene Blausäure destillirt über, während das aus dem Blutlaugensalze erzeugte Berlinerblau und etwa noch vorhandenes Blutlaugensalz nicht zersetzt werden.]

b) Konnte die verwendete Substanz den Tod herbeiführen, und welche Dose war hierzu ausreichend?

Die giftige Wirkung der Blausäure modificirt sich je nach ihrer Zusammensetzung und gestaltet sich ungleich in den verschiedenen Substanzen und Präparaten, worin sie enthalten ist. Obwohl sie also zu den heftigsten Giften zählt, so verdienen doch die Umstände, unter denen sie sich bildet, nicht minder auch ihre Stärke ganz besondere Beachtung.

Die reine oder medicinisch verwendete Blausäure, die Cyanalkalien gehören zu den unbestrittenen Giften. Unschädlich dagegen sind die Doppelverbindungen der Cyanalkalien und Cyanmetalle, namentlich das gelbe Blutlaugensalz (Kaliumeisencyanür) und das rothe Blutlaugensalz (Kaliumeisencyanid).

Bereits vorgebildete Blausäure erhält man bei der Destillation der Kirschlorbeerblätter, der bitteren Mandeln und mancher Kernfrüchte von Rosaceen. In den Destillaten dieser Substanzen findet sich neben der Blausäure immer noch ein flüchtiges Oel, welches ganz so wie Blausäure riecht, aber nicht giftig wirkt, wenn die Blausäure durch geeignete Mittel davon abgeschieden wird. In der Pharmacie kennt man diese Destillate als Aqua Laurocerasi und Aqua Amygdalarum amararum, im Destillirgeschäfte als Kirschgeist oder Kirschwasser u. s. w. Sie sind mit Vorsicht zu benutzen, weil sie je nach der Jahreszeit und nach der Zeitigung der Früchte mehr oder weniger Blausäure enthalten, und weil der Blausäuregehalt derselben durch zufällige Umstände ein ungewöhnlich hoher sein kann.

Die Commission für das Sanitätswesen im Seinedepartement hat in den letzten Jahren Veranlassung gefunden, auf einen verwerflichen Betrug bei der Fabrikation des Kirschwassers aufmerksam zu machen. Manche Destillateure in den mittägigen Provinzen haben es nämlich bequemer gefunden, ihr Kirschwasser nicht direct durch Gährung und Destillation der Vogelkirschen zu gewinnen, sondern dadurch, dass sie Aqua Laurocerasi und 85grädigen Weingeist zu gleichen Theilen mit einander mischen. Während aber das auf natürlichem Wege bereitete Kirschwasser in 100 Grammen im Mittel 3 bis 5 Milligramme wasserfreie Blausäure enthält, kann man in diesem gefälschten Kirschwasser bis zu 22 Milligrammen davon finden. In seinem Berichte an die genannte Commission lässt sich Boudet also vernehmen: „Das gefälschte Kirschwasser ist ein Gemisch von gleichen Theilen Weingeist und Aqua Laurocerasi, und somit musste die Aqua Laurocerasi 44 Milligramme Blausäure enthalten haben. Wäre aber aus Unwissenheit eine Aqua Laurocerasi mit 176 Milligrammen Blausäure genommen worden, und so stark kommt die letztere bisweilen vor, so würde ein solches Kirschwasser in 100 Grammen 88 Milligramme wasserfreier Blausäure führen. Der Verkauf eines solchen Kirschwassers könnte die schlimmsten Folgen haben, und wir haben hier eine der gefährlichsten Fälschungen käuflicher Liqueure vor uns."

Der Genuss von Obstkernen, von bitteren Mandeln, von Samenkernen der Zwetschen und Pflaumen, der Aprikosen, der Kirschen u. s. w. kann auch bedenkliche Zufälle, ja selbst den Tod herbeiführen, wenn die genossene und absorbirte Menge zu gross ist. Unter Mitwirkung von Wasser entwickelt sich im Magen aus dem Amygdalin dieser Kerne viel Blausäure, die rasch zur Absorption gelangt, wodurch dann schwere Vergiftungssymptome eintreten können. Ich habe mehrmals bedenkliche Zufälle bei Solchen beobachtet, die sich den Genuss von Aprikosen- und Pfirsichkernen erlaubt hatten, womit thörichter Weise Confitüren versetzt waren.

Fragen wir nun, wie gross die zu einer Vergiftung erforderliche Dose sein muss, so wird selbstverständlich bei wasserfreier Blausäure eine Dose sich gar nicht angeben lassen. Werden ein Paar Tropfen absorbirt, oder ist Jemand nur mit dem Gifte beschäftigt, so dass er die sich ausbreitenden Dämpfe davon einathmet, so kann der Tod bereits nach einigen Augenblicken eintreten. Bei der therapeutisch verwendeten Blausäure schwanken die eine Vergiftung bewirkenden Dosen in grosser Breite von 25 bis 50 Centigramme bis 1 oder 2 Gramme, je nach dem Gehalte an wasserfreier Säure und je nach der Bereitungsweise. Der Syrupus Acidi hydrocyanici des alten französischen Codex enthielt die ungeheure Menge von $^1/_{10}$ des Gewichts Acidum hydrocyanicum, und war deshalb ein durchaus unstatthaftes Präparat. Es wurden in einem Falle 11 Gramme dieses Syrups aus Versehen statt des Magendie'schen Syrups, der nur $^1/_{130}$ Blausäure enthält, gegeben, und die hierdurch bewirkte Vergiftung endigte tödtlich. In der neuesten Ausgabe des Codex medicamentarius von 1866 enthält der Syrupus Acidi hydrocyanici nur $^1/_{200}$ medicinische Blausäure, die selbst nur 10 Procent wasserfreie Blausäure führt. In England ist vornemlich das Acidum hydrocyanicum der Pharmacopoea Lond. und das Acidum hydrocyanicum von Scheele in Gebrauch. Von diesen Präparaten enthält das erstere 2 Procent, das letztere gegen 4 bis 5 Procent wasserfreier Blausäure, was immer noch ein sehr hoher procentiger Werth ist. Aber die pharmaceutischen Präparate enthalten keine genau bestimmten Mengen dieser Säure. So schwankt bei der Blausäure der Pharmacopoea Londinensis der Gehalt von $^1/_2$ bis 2 Procent. Dadurch wird es nicht blos schwierig gemacht, die zu einer Vergiftung erforderliche Menge genauer anzugeben, sondern überhaupt leidet die Praxis durch dieses absonderliche Verhalten.

Ich entnehme Taylor die folgende Tabelle, worin für die verschiedenen Blausäuren der procentische Gehalt an wasserfreier Blausäure zusammengestellt worden ist:

| | Procente. |
|---|---|
| Pharmacopoea Londinensis | 2 |
| „ Americana | 2 |
| „ Borussica | 2 |
| „ Dublinensis | 1,6—2,82 (Donovan) |
| „ Edinburgensis | 3,2 |
| Vauquelin, Giese | 3,3 |
| Scheele | 4—5 (und weniger) |
| Ittner | 10 |
| Robiquet | 50 |
| Schrader | 1,5 |
| Göbel | 2,5 |
| Duflos | 9 |

| | Procente. |
|---|---|
| Pfaff . . . . . . . . . . . . . | 10 |
| Keller . . . . . . . . . . . . | 25 |
| Codex medicamentarius Gallicus . . | 10 |

Das Cyankalium tödtet zu 5 bis 10 Centigrammen. Bei Galtier (Traité de Toxicologie. I, p. 49) ist ein Fall erwähnt, wo ein Mann binnen 3/4 Stunden starb, nachdem er 4 Centigramme Cyankalium genommen hatte. Ich wurde als Gerichtsarzt bei einer fahrlässigen Tödtung zugezogen, wo ein kleiner Kaffeelöffel voll von einer Mixtur, wozu ein unwissender Arzt 4 Gramme Cyankalium und 80 Gramme Syrup genommen hatte, rasch zum Tode führte. Bei Taylor finden sich tödtliche Fälle durch 20—25 Centigrammen Cyankalium. Taylor macht aber mit Recht darauf aufmerksam, dass die Wirksamkeit dieses giftigen Körpers guten Theils von seiner Bereitungsweise bedingt sei. Man findet nach Orfila (Ann. d'hyg. publ. et de méd. lég. 1843. XXIX, p. 404) ganz unreine Sorten, die mehr denn die Hälfte ihres Gewichts kohlensaures Kali enthalten. Bekanntlich findet dieser Körper auch noch andere als therapeutische Anwendung, namentlich in der Photographie, wie auch aus einem oben mitgetheilten Falle zu ersehen ist.

Aqua Laurocerasi hat zu 60 Grammen einen Erwachsenen getödtet.

Nichtgereinigtes Bittermandelöl ist noch weit wirksamer; von 17 Tropfen starb eine Frau nach einer halben Stunde. Ein Mann von 20 Jahren, der 60 Gramme davon verschluckt hatte, stürzte unter einem Schrei wie vom Blitz getroffen zusammen.

### c) Kann die in einem Leichname gefundene Blausäure anderswoher stammen, als von einer Vergiftung?

Ich will nicht wieder darauf zurück kommen, dass in Speisen und Liqueuren, sowie durch die Kerne mancher Früchte eine gewisse Quantität Blausäure in den Körper gelangen kann. In diesen Fällen kann man nicht darüber im Zweifel sein, dass Vergiftung statt gefunden hat.

Nur mit einem Worte muss jedoch auf jene ganz willkürliche Hypothese hingewiesen werden, dass im Körper gesunder oder auch kranker Individuen eine spontane Bildung von Blausäure auftreten könne; dieselbe entbehrt jeder Begründung. Eben so wenig ist es erwiesen, dass durch Zersetzung der Leichen Blausäure sich bilden könne. Man darf vielmehr mit voller Sicherheit behaupten, falls bei einem rasch oder ganz plötzlich eingetretenen Todesfalle durch die chemische Untersuchung der Organe Blausäure nachgewiesen wurde, dass dieses Gift entweder durch einen Zufall, oder in selbstmörderischer oder in verbrecherischer Absicht eingeführt worden ist.

## Canthariden.

Vergiftungen durch Canthariden kommen häufiger vor, als man glaubt. In der oben (S. 86) mitgetheilten Tabelle über die binnen 12 Jahren, von 1851 bis 1862, in Frankreich vorgekommenen Vergiftungen nehmen die Canthariden die zehnte Stelle ein, denn man zählt 23 Fälle von Vergiftung durch dieselben. Rechnet man zu diesen bei den Ge-

richten anhängig gewordenen Fällen noch jene, wo Canthariden von Selbstmördern gewählt wurden oder auch durch Zufall eine Vergiftung herbeiführten, so wird man nicht leugnen können, dass die Vergiftung durch Canthariden in gerichtlich-medicinischer Hinsicht volle Beachtung verdient.

Ein doppelter Umstand trägt noch dazu bei, dass Vergiftungen durch Canthariden so häufig vorkommen. Seit den ältesten Zeiten kennt man die Canthariden als Aphrodisiacum, und eben so zählen dieselben zu den Abortivmitteln. So geschieht es denn, dass bei geschlechtlichen Ausschweifungen, die unter Umständen strafrechtliche Folgen haben, auch zugleich noch eine Vergiftung durch Canthariden neben her läuft, oder dass auch das Verbrechen der Fruchtabtreibung durch letztere complicirt wird.

Die Canthariden kommen in der Form eines mehr oder weniger gröblichen Pulvers, worin noch unvollständig zerriebene glänzende Stückchen von den Flügeln des Insectes enthalten sind, zur Anwendung, oder als weingeistige oder ätherische Tinctur. Meistens werden sie Confitüren, Chocolade, Pastillen, Liebestränken zugesetzt. Vom Emplastrum Cantharidum hat man ernstliche Zufälle entstehen sehen. Das wirksame Princip dieser Insecten, das Cantharidin, besitzt starkgiftige Eigenschaften.

## Symptome und Verlauf der Cantharidenvergiftung.

Die ersten Symptome, die bei einer Cantharidenvergiftung auftreten, können sich je nach der Anwendungsweise des Giftes verschiedenartig gestalten. In manchen Fällen entsteht auf der Stelle ein Brennen im Munde und im Rachen; andere Male beginnt nach einer Stunde oder auch erst nach mehren Stunden ein heftiger Schmerz im Epigastrium, verbunden mit schleimigem oder auch etwas blutigem Erbrechen, so wie mit copiöser Speichelentleerung. Der Kopf wird schmerzhaft, das Gesicht hoch geröthet, die Augen sind vorgetrieben und glänzend. In den Geschlechtstheilen entsteht heftiges Brennen und es kommt zu einer manchmal höchst schmerzhaften Dysurie: der sparsame Harn wird blutig und eiweisshaltig; auch entleert sich wohl reines Blut durch die Harnröhre und durch den Darm, und in beiden Organen kommt es zu intensivem Tenesmus.

Bei Männern stellt sich anhaltender Priapismus ein; sie werden wie verrückt, haben keine Gewalt mehr über die sinnlichen Triebe und verfallen in die heftigsten Paroxysmen von Liebeswuth, so dass sie thierartig brüllen, und durch die obscönsten Gebahrungen darthun, in welch furchtbaren Zustand von Satyriasis sie gerathen sind. Zwischendurch verfallen die Unglücklichen in Erschöpfung und grosse Hinfälligkeit, so dass sie sich nicht zu rühren vermögen, bis dann ein neuer Wuthparoxysmus ausbricht.

Andere Male kommen tetanische Anfälle oder eine Art Wasserscheu: das geringste Geräusch, helles Licht, die menschliche Stimme können dann die furchtbarsten Krämpfe hervorrufen. Der Körper ist steif, die Pupille erweitert, das Auge stier und glänzend, und der Kranke will wohl beissen. Jene Anfälle kehren immer wieder, die Kranken werden nach und nach immer schwächer, ihre Geschlechtstheile werden gangränös und binnen 24 bis 36 Stunden stellt sich der Tod ein.

Glücklicher Weise nimmt diese Vergiftung nicht alle Male einen tödtlichen Ausgang. Durch langes Verweilen im warmen Bade, durch

Emollientia, durch Laxativa, durch Narcotica in grossen Dosen, durch Antispasmodica lässt sich der Zustand vielleicht beruhigen. Die Symptome nervöser Ueberreizung lassen allmälig nach und verschwinden nach einigen Tagen vollständig; doch bleibt oftmals eine rebellische Gastralgie und Dyspepsie zurück, manchmal auch Albuminurie als Symptom der chronischen Nephritis, welche durch die Cantharidenvergiftung hervorgerufen worden war.

Die Vergiftungssymptome treten nicht immer mit gleicher Intensität hervor. Kleine Dosen können lange Zeit hindurch einwirken, ohne dass erhebliche Erscheinungen eintreten. Einen derartigen Fall von schleichender Vergiftung berichtet Frestel (Journ. de Chimie médicale. Janv. 1847, p. 17). Sechs Studenten, die zusammen assen, hatten ihre Speisen, statt mit Pfeffer, mit Cantharidenpulver gewürzt, und erst nach einigen Monaten wurden sie diesen Irrthum gewahr. Während dieser ganzen Zeit hatten sie mit gutem Appetite gegessen, auch hatten sie nur ganz mässige Schmerzen in der Lenden- und Nierengegend und etwas Blasenkrampf empfunden, so wie ein Zwängen und Brennen bei den natürlichen Entleerungen. Ein einziger litt an einer einfachen schleimigen Blennorrhoea urethralis, Priapismus aber trat bei keinem auf. Ein Thee aus schleimhaltigen Substanzen nnd warme Bäder waren hinreichend, diese leichten Störungen vom längeren Gebrauche kleiner Mengen Canthariden alsbald zu beseitigen.

Eine recht heftige Vergiftung kann auch der äusserlichen Anwendung der Canthariden folgen. Taylor erzählt einen im Januar 1841 in Windsor vorgekommenen Fall, wo ein junger Mensch von 16 Jahren, der an Krätze litt, über den ganzen Körper mit einer Cantharidensalbe eingerieben wurde und unter allen Symptomen einer acuten Cantharidenvergiftung binnen 5 Tagen verstarb.

## Anatomische Veränderungen.

Eine Vergiftung durch Canthariden ruft heftige Entzündung des Darmrohres hervor. Im Magen und im Darme findet man zahlreiche Ecchymosen, die Schleimhaut ist erweicht und löst sich leicht ab, sieht graulich aus, ja ist an einzelnen Stellen ganz gangränös.

Die Nieren, die Harnleiter, die Blase sind ebenfalls Sitz einer Entzündung. Die Schleimhaut der Blase ist verdickt, erweicht, leicht nachgiebig, mit Ecchymosen und Phlyktänen besetzt, hier und da abgestossen. Der Penis ist steif, oftmals gangränös, das Corpus cavernosum mit coagulirtem Blute erfüllt.

Das Nierenleiden kann in einen chronischen Zustand übergegangen sein, so dass man noch lange Zeit nach der vorausgegangenen Vergiftung eine Nephritis parenchymatosa antrifft.

## Gerichtsärztliche Fragen.

Bei einer Cantharidenvergiftung kann es sich wesentlich um zwei Punkte handeln, um die Erkennung und den wirklichen Nachweis der Vergiftung, so wie andererseits um die Bestimmung, in welcher Form und in welcher Menge das Gift beigebracht worden ist. Es können aber auch complicirende Verhältnisse dabei obwalten, indem etwa eine Fruchtabtreibung oder eine Nothzucht neben der Cantharidenvergiftung vorgekommen ist, wodurch dann noch andere Fragen herbeigeführt werden können, von denen wir hier absehen.

## a) Aus welchen Zeichen kann man eine Vergiftung mit Canthariden erkennen?

Der Beweis der Cantharidenvergiftung ist durch die Nachweisung der specifischen Symptome zu führen, ausserdem aber auch durch das Auffinden von Canthariden im Organismus.

### Krankheitserscheinungen und anatomische Veränderungen.

Die Erscheinungen bei Cantharideneinwirkung sind so eigenthümlich und die Einwirkung auf den Harn- und Geschlechtsapparat ist der Art, dass eine Verwechselung mit anderen Krankheiten oder mit anderen Vergiftungen nicht leicht vorkommen kann.

Nach den wesentlichen Erscheinungen gehört die Cantharidenvergiftung allerdings in die Classe der neurosthenischen; indessen die übermässige Erregung findet wesentlich, ja fast ausschliesslich nur in einem beschränkten Bezirke des Nervensystems statt, während das Strychnin und die Blausäure das ganze Nervensystem ergreifen. Wir haben hier ein höchst merkwürdiges und ganz charakteristisches Beispiel von Reflexaction. Die Satyriasis und der Furor eroticus unterscheiden diese Vergiftung hinlänglich von allen anderen.

Unter den spontanen Krankheiten können hier nur die Wasserscheu mit oder ohne Hundswuth und der Tetanus in Betracht kommen. Indessen nur während des Krampfparoxysmus selbst könnte die Diagnose vorübergehend unsicher sein; durch die specifischen Erscheinungen im Geschlechtsapparate, durch das specifische Delirium, durch die entzündlichen und gangränösen Erscheinungen im Verdauungsapparate, so wie im Harn- und Geschlechtsapparate bleibt jede Verwechslung ausgeschlossen.

Die spontane Satyriasis und Nymphomanie haben zwar in den Symptomen die vollständigste Aehnlichkeit mit einer Cantharidenvergiftung. Allein ganz abgesehen davon, dass diese beiden Krankheitsformen zu den grossen Ausnahmen zählen, so kommt dabei kein Brennen im Munde und im Rachen, kein epigastrischer Schmerz, keine Albuminurie vor, überhaupt keine Störung im Verdauungsapparate und in den Nieren.

### Auffinden der Canthariden im Organismus.

Mit dem chemischen Nachweise der Canthariden haben sich Barruel (Ann. d'hyg. publ. et de méd. lég. 1835. XIII, p. 435) und Thierry (Journ. de Pharmacie 1835. XXI, p. 44) beschäftigt. Vor der chemischen Untersuchung verdient jedoch in Fällen von Cantharidenvergiftung eine sinnreich ausgedachte physikalische Untersuchung den Vorzug, die von Poumet (Ann. d'hyg. publ. et de méd. lég. 1842. XXVIII, p. 347) herrührt. Bereits Fodéré (Médecine légale. IV, p. 118) hatte es ausgesprochen, dass sich das Cantharidenpulver niemals als feinster Staub herstellen lässt und desshalb leicht in Massen zu erkennen ist, die ausgebrochen oder durch den Stuhl entleert werden, oder in den Falten des Darms stecken. Indessen ist diese Untersuchung doch nicht so leicht als man glauben könnte, und man würde wohl manchmal nicht zum Ziele gelangen, wenn man folgende von Poumet aufgestellte Vorsichtsmaassregeln unbeachtet liesse.

Das Darmrohr wird gehörig abgelöst, aufgeblasen und senkrecht

aufgehängt, indem man ein Gewicht an das untere Ende bringt, um die Falten des Darmes zu verwischen. Ist das Darmrohr dann getrocknet, so zerschneidet man dasselbe in Stücke; diese Stücke aber legt man hierauf einzeln auf Glastafeln und unterwirft sie einer genauen Durchmusterung. Dabei kann man an verschiedenen Punkten des Darmrohrs bräunlichgrüne Flitterchen finden, die von den Flügeldecken der Käfer herstammen. Poumet vermochte auf diese Weise nicht blos gleich in den ersten Tagen nach stattgefundener Vergiftung Residuen der giftigen Substanz aufzufinden, sondern auch 200 Tage und 210 Tage nach der Beerdigung. Auch die durch Erbrechen oder durch den Stuhl entleerten Massen kann man nach vorausgegangener Trocknung dieser nämlichen Durchmusterung unterziehen.

Ein Auffinden von bräunlichgrünen oder goldgrünen Flitterchen in diesen verdächtigen Substanzen oder auf dem Darmrohre berechtigt aber noch nicht zu der unbedingten Annahme einer Cantharidenvergiftung, da die Flügeldecken bei vielen Insecten die gleiche Färbung und den nämlichen metallischen Glanz besitzen, wie bei den Canthariden, und da auch Flitterchen von Zinnfolie oder Rauschgold für Residuen von Canthariden angesehen werden könnten. Man wird daher auch noch den directen Beweis dafür beizubringen suchen müssen, dass jene Flitterchen wirklich blasenziehend wirken. Es kommt eben darauf an, ob sie auf der Haut eine Erhebung der Epidermis zu Wege bringen.

### b) War der verabreichte Körper und zwar in der beigebrachten Menge im Stande, den Tod herbeizuführen oder die Gesundheit zu beschädigen?

In den Canthariden ist ein starkes Gift enthalten, und jegliches dieselben enthaltendes Präparat kann mehr oder weniger heftige Zufälle, selbst den Tod herbeiführen. Es kommt nur auf die hinreichende Menge an.

Cantharidenpulver kann schon in mässiger Menge eine Vergiftung bewirken: von 40 bis 50 Centigrammen können bedenkliche Zufälle entstehen, und 1 bis 2 Gramme können den Tod zur Folge haben.

Tinctura Cantharidum ist ebenfalls ein kräftiges Gift, sie kann zu 20 bis 30 Grammen den Tod herbeiführen. Uebrigens unterliegt die Wirkung dieses Präparates, und das gilt von allen Cantharidenpräparaten, Schwankungen, weil jene Insecten nicht immer gleich viel Cantharidin enthalten, manche sogar ganz davon entblösst sein sollen.

Das Cantharidin, eine neutral reagirende, sehr lösliche und krystallinische Substanz, kann schon zu 5 Centigrammen giftig wirken. Die blasenziehende Eigenschaft ist darin in solchem Maasse entwickelt, dass, wenn man $^1/_2$ Milligramm auf Papier bringt und auf die Zungenspitze legt, bereits nach ein Paar Minuten eine grosse Phlyktäne sich gebildet hat.

War das Gift in einer geeigneten Substanz versteckt, in Chocolade, in Bonbons, in Liqueur, so muss man die Menge des darin enthaltenen Cantharidenpulvers zu bestimmen suchen, wie es Barruel mit einer Chocolade machte, welcher Canthariden zugesetzt waren. Beim hellen Lichte bemerkte man an dieser Chocolade grünliche und braunrothe glänzende Pünktchen, die vom Cantharidenpulver herrührten. Die Chocoladenmasse wurde gepulvert, mit Aether versetzt und damit 12 Stunden lang bei 30° C. digerirt. Nach dem Erkalten wurde dann die

Flüssigkeit abfiltrirt und zur Trockne verdunstet. Der fettige weisse Rückstand verursachte an der Lippe ein Brennen mit nachfolgender Röthung, uud nach ein Paar Stunden hatte sich daselbst eine vollständige Blase gebildet.

## Beobachtungen von Cantharidenvergiftung.

### 1. Selbstmord durch Cantharidenpulver; Tod innerhalb 24 Stunden. (Rognetta in Ann. de Thérapie et de Toxicologie. 1844.)

Ein Mann von 40 Jahren, von sanguinisch-lymphatischem Temperamente, seit zwei Jahren an Grössenwahn leidend, verbunden mit allgemeiner Paralyse und mit Zittern, verschluckte gegen $7^1/_2$ Uhr Morgens 15 Gramme eines Teiges, worin 8 Gramme Cantharidenpulver enthalten waren. Eine Viertelstunde nachher bekam er Brechweinstein mit Ipecacuanha und warmes Wasser. Es trat reichliches wiederholtes Erbrechen ein und in der schleimig-serösen Flüssigkeit war soviel Cantharidenmasse enthalten, dass man glauben durfte, es sei nichts mehr davon im Magen. Gegen zehn Uhr bildeten sich kleine Blasen an den Lippen und die ganze Mundschleimhaut erschien stark geröthet. Nach dem Erbrechen war die Temperatur des Körpers gesunken. Der Puls war um 5 Uhr ganz klein. Dann folgte eine schwache febrilische Reaction, wobei die Temperatur und der Puls sich etwas hoben; dieselbe hielt etwa 12 Stunden an. Da verlor sich dieselbe ganz unmerklich, und es folgte nun eine immer mehr zunehmende Schwäche, bis zuletzt das Leben erlosch.

Etwa zehn Stunden nach dem Verschlucken des Giftes fing der Leib an aufgetrieben zu werden, der Penis, zumal die Eichel, sah bläulich aus, war aber nicht erigirt, und der Harn enthielt etwas Blut. Als die febrilische Reaction nachliess, wurden die Glieder etwas steif und das Sensorium war noch stumpfer als vorher; es stellte sich förmlicher Stupor mit Dyspnoe ein und hielt bis zum Tode an, der am folgenden Morgen um $8^1/_2$ Uhr eintrat.

Während dieser ganzen Zeit hatte der Kranke auch nicht ein einziges Mal geklagt, wohl deshalb, weil er durch sein chronisches Leiden in einen betäubten Zustand versetzt war. Er hatte nur schleimiges und eiweisshaltiges Getränk bekommen.

Section. — Der Schädel dünn; blutiges Serum im Arachnoidealraume; die Gefässe der Gehirnhäute und besonders die Venen am grossen und kleinen Gehirne stark mit Blute erfüllt; die Arachnoidea und Pia mater entzündet und verdickt, namentlich links am mittlern und untern Theile des mittleren Hirnlappens; viel Serum in den Gehirnfurchen und in den Seitenventrikeln; die weisse und graue Substanz des grossen wie des kleinen Gehirns erweicht. Herz und Lungen gesund; die Arteria pulmonalis am Ursprunge innen geröthet. Der Magen enthält noch einen Theil des genossenen Getränks; seine Schleimhaut ist roth getüpfelt, lässt an einzelnen Stellen, namentlich an der Cardia und am Pylorus, Ecchymosen wahrnehmen, und gerade an diesen Stellen finden sich noch Reste des Cantharidenpulvers. Der Dünndarm, stark durch Gase ausgedehnt, enthält keine Flüssigkeit und ist sonst ganz normal. Der Dickdarm normal. Die Leber ziemlich gross. Die linke Niere etwas geschrumpft, aber von rothem Blute strotzend; ihr Ureter innen geröthet. Niere und Ureter der rechten Seite gesund. Die Harnblase fest und verdickt; ihre Schleimhaut geröthet.

### 2. Zufällige Vergiftung von sechs Soldaten durch Tinctura Cantharidum; Genesung. (Chalvignac, de l'empoisonnement par la teinture de cantharides. Thèse de Paris, 1852.)

Ein Chasseur d'Afrique wollte am 13. October 1851 sechs Kameraden, denen er es schuldig zu sein glaubte, regaliren, und setzte ihnen eine Mischung aus Wasser, Honig und Alkohol vor; die Ingredienzen hierzu hatte er sich aus der Krankenstube des Regiments angeeignet. Drei Stunden vorher hatten diese 7 Mann schon stark gegessen und getrunken, nämlich etwa 10 Liter Wein verzehrt.

Das genannte Gemisch wurde gleichmässig getheilt, und jeder von den sieben verschluckte davon auf zweimal innerhalb 10 Minuten etwa 200 Gramme; sie trennten sich dann, gingen zum Appel und kehrten hierauf wieder in die Kaserne zurück.

Ziemlich bald ($^3/_4$ Stunden, 1 Stunde, $1^1/_2$ Stunden, 2 Stunden nach dem Genusse jener Mischung) stellte sich bei allen ein Gefühl von Schwere, von Wärme und leichtem Brennen in der Magen- und Nabelgegend ein; dann kam heftige Kolik und Uebelkeit, und sie erbrachen das Genossene. Daneben fühlten sie in der Ruthe, namentlich in der Eichelspitze, einen heftigen brennenden Schmerz, auch drängte es sie häufig zum Harnlassen; sie waren sehr aufgeregt, sprangen aus den Betten, liefen in der Schlafkammer herum, erbrachen sich und mussten zu Stuhle gehen.

Jener, der den Diebstahl begangen hatte, wurde dadurch in Schrecken gejagt und fürchtete, einen Missgriff gethan zu haben; er benachrichtigte deshalb den Thierarzt in der Krankenstube, wo er den Honig und den Alkohol entwendet hatte. Durch diese Mittheilungen sowohl wie durch die Besichtigung jener Flasche, woraus die Flüssigkeit genommen worden war, überzeugte sich dieser alsbald, dass der angebliche Alkohol nichts Anderes gewesen war, als eine seit 2 bis 3 Wochen angefertigte Tinctura Cantharidum. Es fehlten ungefähr 600 Gramme.

Jedem der Kranken wurde eine starke Dose Brechweinstein gegeben, um $2^1/_2$ Uhr Morgens aber wurden sie alle ins Spital gebracht, wo Dr. Tassart folgende Symptome aufzuzeichnen fand. Blasses Angesicht mit dem Ausdrucke des Schreckens; Brennen und Zusammenschnüren des Halses; Schmerzen in der Magen- und Nabelgegend, die durch Druck zunehmen; häufiges Erbrechen, brennender Durst, leichte Schmerzen im Hypogastrium und in der Lendengegend; alle 2 bis 3 Minuten wiederkehrender Harndrang, wobei kaum ein Paar Tropfen blutiger Harn abgehen, noch dazu unter grossen Schmerzen, die von Allen so beschrieben werden, als führe ein rothglühendes Eisen durch die Harnröhre; am intensivsten ist der Schmerz an der Pars membranacea et spongiosa urethrae. Nur einer von den 7 Kranken leidet 5 Minuten lang an schmerzhafter Erection. Der Puls ist klein und frequent, die Haut feucht und mehr kühl. Die Kranken klagen nicht über Kopfweh, sind frei von Delirien und Krämpfen. (Infusum seminum lini, Kampheremulsion, Sitzbäder.)

Am 14. Morgens 7 Uhr bestehen die genannten Symptome noch in gleicher Heftigkeit, nur die Stuhlentleerungen haben seit 3 Uhr ganz aufgehört. Diese Entleerungen sind übrigens nicht mit Schmerz oder Tenesmus verbunden gewesen, auch ist kein Blut damit abgegangen. Die Zunge hat rothe Ränder und ist in der Mitte gelb; die Seitenwandungen des Rachens und der Schlundkopf sind ganz gleichförmig stark geröthet. Alle Kranke klagen noch über ein schmerzhaftes Zusammenschnüren des Halses, das bis zum oberen Drittel des Oesophagus hinab reicht; sie beschreiben die Empfindung so, als würde ihnen mit einem Geldstücke gegen die hintere Wand des Schlundkopfes gedrückt. Es besteht noch immer lebhafter Durst, und zwei von den Kranken sind kaum im Stande, Getränk aufzunehmen. Die Ischurie hat sich noch nicht gebessert. Der blutige Harn, der nur tropfenweise abgeht, giebt mit Salpetersäure und beim Erhitzen einen starken Eiweissniederschlag. Dem gebieterischen Drange der Harnentleerung suchen die Kranken dadurch gerecht zu werden, dass sie sich auf die Seite legen, die Ober- und Unterschenkel anziehen und den Rumpf vorn überneigen. Erectionen fehlen. Die Kranken klagen über einen leichten Kopfschmerz. Der Puls ist etwas frequenter, als im normalen Zustande, aber schwach und klein. (Die nämliche Therapie. Ausserdem kampferhaltige Opiate, in die Magengegend und in den Damm einzureiben, Klystire mit Opium und Kampfer, Ganzbäder.)

Beim Abendbesuche zeigt sich entschiedene Besserung. Bei 3 Kranken kommt das Erbrechen seltener, bei den Uebrigen hat es ganz aufgehört. Das Zusammenschnüren des Halses und die Kolik sind nicht mehr so heftig; der Harnzwang hat sich auch etwas gemildert, wenngleich der Harnabgang immer noch mit Schmerzen verbunden ist. Der Harn ist weniger mit Blut gefärbt, aber immer noch sehr eiweisshaltig. Kein Bedürfniss der Stuhlentleerung, keine Erectionen.

Am 15. ist die Besserung fortgeschritten; die Kranken haben geschlafen und der leichte Kopfschmerz ist bei ihnen vorüber. Der Leib ist kaum noch empfindlich gegen Druck, das Erbrechen hat aufgehört und es vergeht eine Stunde, ehe sich das Bedürfniss der Harnentleerung kund giebt. Der Harn ist nicht mehr so dunkel, geht mit weniger Schmerz ab und enthält weissliche Häutchen. Puls normal; keine Erection. Die Stuhlentleerung ist noch nicht wieder gekommen, seitdem die Kranken ein Paar Stunden nach der Aufnahme ins Hospital hatten zu Stuhle gehen müssen. (Fortsetzung der bisherigen Mittel, mit Weglassung der Klystire.)

Am 16. empfinden die Kranken nur noch ein leichtes Zusammenschnüren des Halses. Der Unterleib ist nirgends mehr empfindlich beim Drucke der Hand. Der Harn hat normale Färbung und verursacht nur noch eine leichte Wärme, wenn er durch die Harn-

röhre geht; er enthält noch Spuren von Eiweiss und einzelne weissliche Häutchen. Es hat sich wieder Appetit eingestellt und der Durst hat sich ganz verloren. (Suppe, schleimiges Getränk, Bäder.)

Am 17. sind alle Erscheinungen verschwunden und die verschiedenen Functionen gehen ungestört von Statten.

Am 23. konnten die Kranken vollkommen genesen entlassen werden.

## 3. Zufällige Vergiftung durch Tinct. Cantharidum alcoholica; Tod nach 36 Stunden. (Chalvignac l. c.)

Martin, einer von den 7 Chasseurs d'Afrique, deren in der vorigen Beobachtung gedacht wurde, 34 Jahre alt, ein kräftiger Sanguiniker, litt schon seit 3 Tagen an einer leichten Diarrhöe, aber ohne Kolik, als er seine Portion von jenem Gemische mit Cantharidentinctur schluckte. Die ersten Symptome waren bei ihm ganz eben so gewesen, wie bei den andern.

Bei dem Krankenbesuche am 14. Morgens fand sich bei Martin folgendes Krankheitsbild. Im blassen, etwas verzerrten Gesicht prägte sich Angst aus und der Kranke war in hohem Grade hinfällig; die Haut war kühl und mit Schweiss bedeckt, der Puls klein, frequent (110) und leicht wegzudrücken; leichter Kopfschmerz in der Stirn- und Supraorbitalgegend, so wie schmerzhafte Steifigkeit in den Knieen und Beinen. Die Zunge war an den Rändern roth und hatte an den vorderen drei Viertheilen einen reichlichen gelben Ueberzug. Die schmerzhafte Zusammenschnürung des Halses war sehr stark ausgebildet, das Schlucken war schmerzhaft, der Durst sehr heftig; aber alles Getränk wurde alsbald wieder ausgebrochen. Dazu gesellten sich heftige Kolikschmerzen und Empfindlichkeit der Unterbauchgegend. Das Bedürfniss der Stuhlentleerung war seit 4 Uhr Morgens nicht wieder gekommen; unaufhörlich drängte es aber zum Harnlassen, obwohl immer nur ein Paar Tropfen abgingen, die in der ganzen Länge der Harnröhre, vornemlich aber in der Fossa navicularis, heftig brannten. Waren endlich die Paar Tropfen blutiger und eiweisshaltiger Flüssigkeit ausgepresst, so befiel ein krampfhaftes Zittern alle Glieder, kalter Schweiss bedeckte Stirn und Brust, und ganz erschöpft fiel der Kranke in sein Bett zurück. Allein er fand keinen Augenblick Ruhe, weil die nämlichen Qualen sich alsbald wieder erneuerten.

Im Penis fühlte der Kranke unaufhörliche Schmerzen; derselbe war aber schlaff und hängend und von Erectionen wollte der Mann nichts wissen, auch nicht im ersten Anfange. (Decoct. seminum lini, Emulsio c. Camphora et Opio, Ueberschläge mit Kampfer und Opium auf den Unterleib, Klystir mit Opium, langanhaltendes Sitzbad.)

Um 5 Uhr Abends waren die Extremitäten kühl und mit einem klebrigen Schweisse bedeckt; der schwache, leicht wegzudrückende Puls schlug 90 Male in der Minute; der Kopfschmerz hatte zugenommen und damit verband sich Schwindel; der Kranke warf die Beine immer hin und her und empfand die heftigsten Schmerzen in den Knieen und Unterschenkeln. Der Harnzwang stellte sich nicht mehr so häufig ein und seit zwei Uhr traten die Schmerzen im Penis nur noch beim Harnlassen auf. Keine Erectionen; keine Stuhlentleerung. (Eine beruhigende ätherhaltige Mixtur.)

Martin hatte in der Nacht nicht schlafen können; er war während der ganzen Nacht mit einem kalten klebrigen Schweisse bedeckt gewesen. Am 15. Morgens war er ganz erschöpft, so dass er sich kaum im Bette umdrehen konnte. Das Schlucken ging besser, das Erbrechen kam seltener, und das Erbrochene enthielt ausser dem genossenen Getränke Galle und Schleim, der Leib war gespannt und bei jeder Berührung desselben musste der Kranke laut aufschreien. Seit 10 Uhr Abends hatte der Mann den Harn nicht mehr lassen müssen, dafür aber waren viele, auch wohl unfreiwillig abgehende, stark blutige Stühle gekommen, die mit Tenesmus und Schmerzen am After verbunden waren. In der rothen Flüssigkeit, die durch den After abging, schwammen Blutgerinnsel, zum Theil so gross wie Haselnüsse.

Der Puls war klein und kaum zu fühlen. Das Sensorium war noch ganz ungestört; der Kranke beantwortete alle an ihn gerichteten Fragen mit Klarheit und war wegen des Ausgangs seiner Krankheit in Sorgen. Er hatte heftige Schmerzen in den Knieen; an denselben war aber keine Röthung oder Geschwulst wahrzunehmen. (Fortgebrauch der am Abend vorher verordneten Mittel, mit Ausschluss des Sitzbades; ausserdem Mixtura gummosa mit Aether.)

So blieb der Zustand bis um 10 Uhr. Dann liess der Schweiss nach, der Stuhl ging unfreiwillig ab, die Erschöpfung nahm immer mehr zu, so dass der Kranke kein

Glied mehr zu bewegen vermochte und ganz komatös da lag. Um 12 Uhr wurden die Extremitäten kalt, der Puls an der Radialis war nicht mehr zu fühlen; um $12^1/_2$ Uhr, 36 Stunden nach dem Verschlucken des Giftes, verschied endlich der Kranke.

Die Section, welche 20 Stunden nach dem Tode vorgenommen wurde, lieferte folgende Ergebnisse.

Aeusseres Aussehn. — Starker gut genährter Mann; bläuliche Flecken hinten im Nacken, in der Rücken- und Lendengegend; alle Gliedmaassen steif.

Verdauungsapparat. — Die Schleimhaut im Rachen und Schlundkopfe stark injicirt und gleichförmig roth. An den seitlichen Ligamenta glosso-epiglottica finden sich mehre Bläschen mit blutigserösem Inhalte, die ganz das Aussehn haben, als hätte vorübergehend ein Vesicans daselbst eingewirkt. Der Oesophagus ist gleich dem Schlundkopfe injicirt, aber in mässigerem Grade.

Auch der Magen ist innen in der ganzen Ausdehnung injicirt; am stärksten aber zeigt sich die intensive Röthung im Magengrunde, wo die Schleimhaut verdickt und erweicht ist, so dass sie mit der Scalpelklinge leicht weggeschabt werden kann. Die Runzelung der Schleimhaut tritt mehr hervor als sonst, und daran ist die pathologische Verdickung derselben, aber auch die stärkere Contraction der übrigen Magenschichten Schuld.

Im Dünn- und Dickdarme zeigen sich die gleichen Veränderungen wie im Magen; doch ist die Veränderung im Dickdarme weiter vorgeschritten, und die verdickte Schleimhaut ist hier braunroth gefärbt. Ausserdem ist der untere Theil des Dickdarms nebst dem Mastdarme mit zahlreichen oberflächlichen Geschwürchen bedeckt, die 2 bis 3 Millimeter Durchmesser und unregelmässige Ränder besitzen. Daneben bemerkt man noch viele weisse Punkte von der Grösse eines Hirsekorns: das sind Pusteln, mit gelblichweissem Eiter gefüllt, die sich auf einer ulcerirenden Basis erheben; von ihnen scheinen die Darmgeschwüre auszugehen. Alle Abschnitte des Darmrohrs, vom Magen bis zum Mastdarme hin, zumeist jedoch der Dickdarm, enthalten eine blutig-schleimige Flüssigkeit.

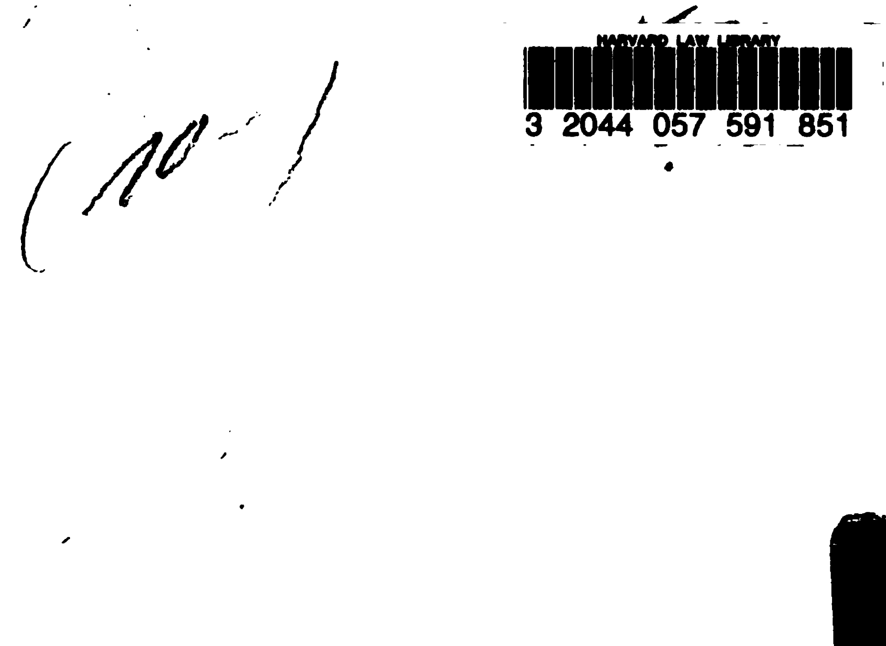
Harn- und Geschlechtsapparat. — Die Nieren sind in der Rinden- und Marksubstanz schwach hyperämisch. Die Schleimhaut der Nierenkelche und der Aeste des Nierenbeckens ist stark roth getüpfelt. In der ganzen Länge der Ureteren, zumal aber im unteren Drittel, finden sich zahlreiche kleine rothe Flecken, die wie Purpuraflecken aussehen; die dazwischen gelegenen Schleimhautpartieen sind ganz normal beschaffen.

Die Harnblase, klein und zusammengezogen, enthält etwa 100 Gramme blutigen Harn; ihre Schleimhaut ist injicirt, aber nicht geschwellt; am Blasengrunde finden sich 4 etwa groschengrosse Ecchymosen. Am Blasenhalse und in der Pars prostatica urethrae bemerkt man nichts Abnormes; in der Pars membranacea und bulbosa dagegen hat die Schleimhaut ein gleichförmig dunkelrothes Aussehn, und in der Fossa navicularis sieht sie sogar ganz schwarzbraun aus, was von schwarzem ins submucöse Zellgewebe ergossenen Blute herzurühren scheint. Die Corpora cavernosa penis sind grösser als gewöhnlich und mit einem schwärzlichen Blute erfüllt, das aus Einschnitten leicht abfliesst.

Brustorgane. — In der Schleimhaut des Kehlkopfs und der Luftröhrenäste bemerkt man hier und da Gefässverzweigungen. Die Lungen sind mit schwarzem schaumigen Blute erfüllt, zumal unten und hinten. Das Herz ist schlaff und wie entfärbt; seine rechte Hälfte enthält 30—40 Gramme ganz dunkles nicht coagulirtes Blut.

Gehirn. — Die Sinus venosi und eben so die Venen auf den Gehirnwindungen sind stark mit Blut erfüllt. Die Arachnoidea hat das normale Aussehn; die Pia mater ist schwach injicirt, an der Oberfläche des Gehirns sowohl wie in den Ventrikeln. Die Marksubstanz des Gehirns zeigt auf Schnitten kleine rothe Pünktchen, zumal in den oberen Theilen des grossen und kleinen Gehirns; sie hat aber normale Consistenz. Die Seitenventrikel enthalten 10 bis 15 Gramme Serum.

Gelenke. — In den Kniegelenken findet sich keine Synovia. Die auskleidende Synovialhaut ist stark geröthet und mit einer dünnen klebrigen Schicht überzogen, zumal an den Rändern der Kniescheibe. Die Synovialhaut des Fussgelenks ist nicht injicirt; sie enthält nur sehr wenig Synovia, die durch aussergewöhnliche Consistenz sich auszeichnet.


HARVARD LAW LIBRARY
3 2044 057 591 851

